

UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

1924-1925 — N° 88

RECHERCHES
SUR LE
RÉTABLISSEMENT DE LA CIRCULATION
COLLATÉRALE
APRÈS LIGATURE DE L'ARTÈRE AXILLAIRE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 20 Avril 1925

PAR

Jean-Alexis-Lucien MASSÉ

INTERNE DES HÔPITAUX DE BORDEAUX

PROFESSEUR A LA FACULTÉ

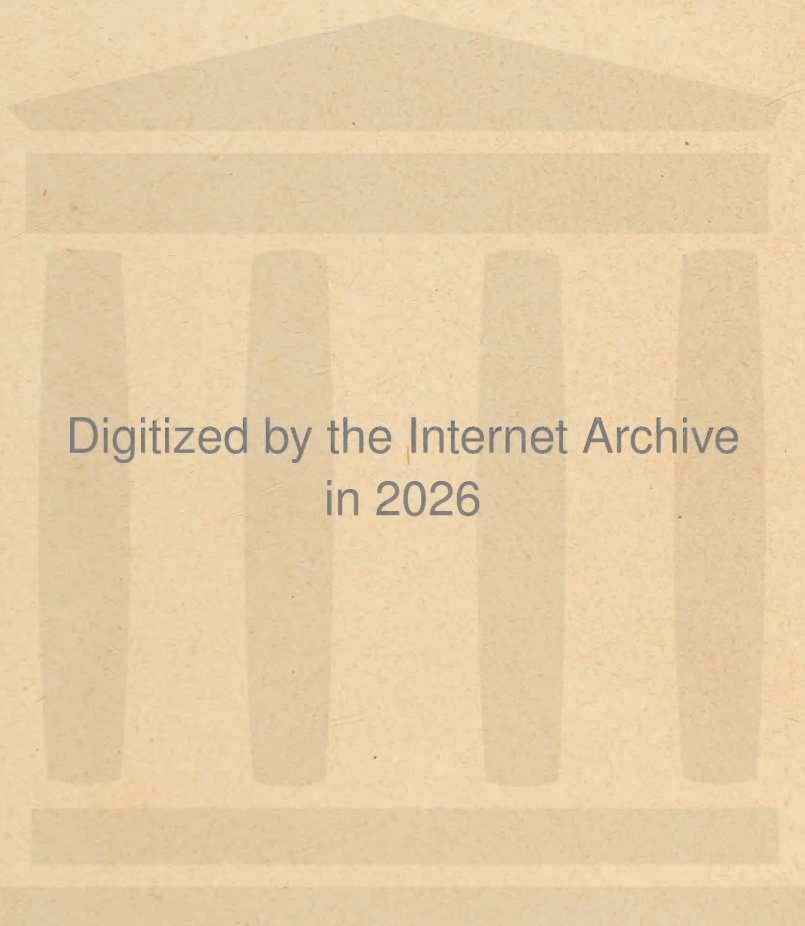
LAURÉAT DE LA FACULTÉ — LAURÉAT DES HÔPITAUX

Né à BORDEAUX (Gironde), le 22 Janvier 1895.

Examineurs de la Thèse	{	MM. BÉGOUIN, professeur.....	Président.
		RIVIÈRE, professeur.....	{ Juges
		PERY, agrégé.....	
		PAPIN, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIERE, 17

1925



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548625_0010

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1924-1925 — N° 88

RECHERCHES
SUR LE
RÉTABLISSEMENT DE LA CIRCULATION
COLLATÉRALE
APRÈS LIGATURE DE L'ARTÈRE AXILLAIRE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 20 Avril 1925

PAR

Jean-Alexis-Lucien MASSÉ

INTERNE DES HÔPITAUX DE BORDEAUX

PROFESSEUR A LA FACULTÉ

LAURÉAT DE LA FACULTÉ — LAURÉAT DES HÔPITAUX

Né à BORDEAUX (Gironde), le 22 Janvier 1895.

Examineurs de la Thèse	{	MM. BÉGOUIN, professeur.....	<i>Président.</i>
		RIVIÈRE, professeur.....	{ <i>Juges</i>
		PERY, agrégé.....	
		PAPIN, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIÈRE, 17

1925

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, PITRES, ARNOZAN, POUSSON.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	VERGER.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	CASSAËT.	Médecine expérimentale	FERRÉ.
Clinique chirurgicale	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique	LAGRANGE.
id.	BÉGOUIN.	Clinique chirurgicale infantile et orthopéd.	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales	GRUCHET.	Clinique gynécologique	GUYOT.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.	Clinique médicale des maladies des enfants.	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique.	SABRAZES.	Chimie biologique et médicale	DENIGES.
Anatomie.	PICQUÉ.	Physique pharmaceutique	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clinique des malad. exotiques	LE DANTEC.
Physiologie.	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	W. DUBREUILH
Hygiène.	AUCHÉ.	Clinique des maladies des voies urinaires.	DUVERGEY.
Médecine légale et déontologie.	LANDE.	Clinique des maladies nerveuses et mentales	ABADIE.
Physique biologique et clin. d'électricité médicale	N.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURE.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.	BARTHE.
Botanique et matière médicale.	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	SELLIER.
Pharmacie	DUPOUY.		

MM. PRINGETEAU (Anatomie). — LABAT (Pharmacie). — CARLES (Thérapeutique et pharmacologie).
PETGES (Vénérologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie et embryologie	VILLEMIN.	Médecine générale	MICHELEAU.
Histologie	LACOSTE.	id.	BONNIN.
Physiologie.	DELAUNAY.	Maladies mentales	PERRENS.
Anatomie pathologique	MURATET.	Chirurgie générale	PAPIN.
Parasitologie et sciences naturelles.	R. SIGALAS.	id.	JEANNENEY
id.	N.	id.	N.
Physique biologique et médicale.	RECHOU.	id.	N.
Chimie biologique et médicale.	N.	Obslétrique.	PERY.
Médecine générale.	MAURIAC.	id.	FAUGÈRE.
id.	LEURET.	Ophtalmologie	TEULIÈRES.
id.	DUPERIÉ.	Oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
id.	GREYX.	Pharmacie	GOLSE.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire	CAVALIÉ.	Puériculture	ANDÉRODIAS
Médecine opératoire.	PAPIN.	Démonstrations et préparations pharmaceutiques	LABAT.
Accouchements.	FAUGÈRE.	Chimie pharmaceutique.	GOLSE.
Ophtalmologie.	CABANNES.	Chimie minérale.	GOLSE.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes... MM. ROCHER.
Pathologie externe (4^e année) et petite chirurgie... CHARRIER.
Pathologie externe (3^e année) et petite chirurgie... LOUBAT.
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle... GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.



AUX MIENS

A MES CAMARADES DE L'INTERNAT

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. GUYOT

*Professeur de clinique gynécologique à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre correspondant de la Société de Chirurgie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Décoré de la Croix de guerre et de l'Ordre de Sainte-Anne de Russie,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR H.-L. ROCHER

*Professeur de Clinique chirurgicale infantile et Orthopédie,
Chirurgien de l'Hôpital des Enfants,
Membre des Sociétés française et italienne d'orthopédie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

A MES MAÎTRES

DE LA FACULTÉ ET DES HÔPITAUX

EXTERNAT

MONSIEUR LE PROFESSEUR VILLAR (*in memoriam*).

INTERNAT (provisoire)

MONSIEUR LE PROFESSEUR ABADIE

INTERNAT

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROCHER

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MICHELEAU

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHAVANNAZ

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUYOT

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ PAPIN

MONSIEUR LE DOCTEUR LACOUTURE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BÉGOUIN

A MON MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. CHAVANNAZ

*Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Correspondant national de l'Académie de Médecine
et de la Société de Chirurgie de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

A qui je dois trop pour ne pas être fier de
me dire son élève.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PICQUÉ

*Professeur d'anatomie à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Membre correspondant de la Société de Chirurgie de Paris,
Officier de la Légion d'honneur.*

Dont les leçons resteront pour moi des modèles inoubliables de clarté, de précision et de vie. Soyez assuré, mon cher Maître, de toute ma gratitude pour la bienveillante fermeté avec laquelle vous avez dirigé nos études.

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. LACOUTURE

*Chirurgien de l'hôpital Tastet-Girard,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR VILLEMIN

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine,
Chef des travaux anatomiques.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR F. PAPIN

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chirurgien des hôpitaux.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ JEANNENEY

*Chirurgien des Hôpitaux,
Croix de guerre.*

A MON MAÎTRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. ABADIE

*Professeur de Clinique des maladies nerveuses et mentales
à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Médecin des hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Décoré de la Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

Permettez-moi d'ajouter à l'admiration que
j'ai pour le maître, la reconnaissance pour
l'intérêt affectueux que vous m'avez toujours
témoigné.

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. BÉGOUIN

*Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre correspondant de la Société de Chirurgie de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur,*

Critique serrée du diagnostic et de l'indication thérapeutique, élégante simplicité dans la technique opératoire, telles sont, mon cher Maître, les qualités que par votre exemple vous voulez nous donner. De telles leçons ne sauraient être oubliées.

Le grand honneur que vous nous faites en présidant notre thèse nous permet de vous exprimer toute notre profonde gratitude et notre respectueux attachement.

RECHERCHES

SUR LE

RÉTABLISSEMENT DE LA CIRCULATION COLLATÉRALE

APRÈS LIGATURE DE L'ARTÈRE AXILLAIRE

INTRODUCTION

On ne peut qu'être étonné de voir combien, malgré le grand nombre de ligatures pratiquées pendant la guerre sur les gros troncs artériels des membres, on est peu fixé sur le rétablissement de la circulation après interruption du courant principal. Et il faut bien dire que c'est encore le hasard qui semble présider au succès d'une telle opération. L'expérience de la guerre n'a rien ajouté à nos connaissances à ce sujet. Pourtant, à l'encontre de ce qu'on aurait pu penser, on n'eut que très rarement l'occasion de pratiquer la chirurgie vasculaire conservatrice. La plupart du temps, du fait des altérations des parois artérielles, c'est la ligature qui était imposée de préférence à la suture. Mais ce n'est qu'à regret et la main forcée qu'on pratiqua certaines ligatures (axillaire basse, poplitée basse, fémorale commune), en raison de la mauvaise réputation dont jouissent ces artères du fait de la pauvreté de leurs anastomoses. Plus qu'ailleurs leur ligature expose à la gangrène ischémique. L'existence de ces zones dangereuses, admises par

d'aucuns, niées par d'autres (Picqué) (1) n'a pas empêché le chirurgien de lier avec succès chacune de ces artères. Des troubles graves survenant au milieu de ces succès montrent aujourd'hui encore que tout n'est pas élucidé dans le problème du rétablissement de la circulation après ligature du tronc principal d'un membre.

Après la lecture du rapport si documenté de Leriche au XXXI^e Congrès français de chirurgie (octobre 1922), nous avons commencé des recherches à ce sujet et nous avons pu voir que si l'étude des ligatures des artères du membre inférieur ont fait l'objet de nombreux travaux, pour le membre supérieur au contraire il semble qu'on se soit borné à admettre la zone dangereuse de Derocque et Soupart sans qu'on ait tenté de résoudre à l'aide de la dissection, de l'injection des vaisseaux avec une substance opaque aux rayons X ou de l'expérimentation sur les animaux, cette question si controversée des anastomoses après ligature de l'artère axillaire. C'est donc à cette étude que nous nous sommes consacré, désirant rechercher :

1° Par la dissection, chez l'homme et le fœtus, l'existence des réseaux anastomotiques de l'artère axillaire avec les systèmes voisins;

2° Après injection des vaisseaux par une substance opaque aux rayons X, les anastomoses sans ou après ligature à divers niveaux de l'artère axillaire;

3° Enfin, après une série d'expériences chez le chien et en tenant compte, bien entendu, des différences qui nous empêcheront de conclure du chien à l'homme, le rétablissement de la circulation après diverses ligatures, résections d'artères, ligature simultanée de l'artère et de la veine, etc.

Dans un dernier chapitre, nous envisagerons les résultats des interventions pratiquées pendant et depuis la guerre sur l'artère axillaire.

(1) Picqué, *Traité pratique d'anatomie chirurgicale et de médecine opératoire*, 1913, t. I.

CHAPITRE PREMIER

DONNEES ANATOMIQUES SUR LES ANASTOMOSES ARTERIELLES

Que savons-nous des anastomoses artérielles permettant le rétablissement de la circulation?

On en décrit de deux sortes (1) :

1° Anastomoses simples;

2° Anastomoses rétifformes.

Les anastomoses simples sont, soit transversales (communicante antérieure cérébrale), soit par inosculation (gastro-épiploïques de l'estomac), soit par convergence (artères vertébrales se fusionnant pour donner le tronc basilaire), soit par vasa aberrans (vasa aberrantia de l'artère humérale), constituées par un petit vaisseau se détachant du tronc principal, cheminant parallèlement à lui et se jetant plus bas, soit dans une branche terminale, soit dans le tronc lui-même.

Les anastomoses rétifformes sont les plus répandues. Elles sont constituées par la réunion de fins ramuscules, branches terminales de collatérales de deux vaisseaux. C'est ainsi que par les anastomoses en réseau des collatérales sus et sous-jacentes, il existerait, à côté du tronc principal, un courant secondaire assez important pour le suppléer.

Comment se fait-il dès lors qu'en dehors des anastomoses simples, facilement dissécables, les autres soient si mal connues ? Aussi bien les anatomistes en ont affirmé l'existence, mais sans les décrire.

(1) Poirier, *Traité d'anatomie humaine, Angéiologie.*

Winslow (2) a bien vu, par exemple, que l'artère mammaire interne communique ou s'anastomose par plusieurs rameaux avec la mammaire externe et d'autres artères thoraciques, surtout dans l'épaisseur du grand pectoral. L'anastomose avec l'artère épigastrique ne lui a pas échappé. Il sait également que la thoracique inférieure communique avec les scapulaires; les circonflexes également avec les scapulaires.

Haller (3) n'ignore pas non plus les anastomoses; il leur fait jouer un rôle important dans la dérivation du sang après ligature du tronc artériel principal. Mais, aussi bien dans les planches de Haller que dans celles dues à Murrey, on ne voit, représentées avec netteté, les anastomoses dont parlent ces auteurs. Haller, en particulier, n'a pas bien vu les communications des artères du cou avec celles du bras et, comme le dit Scarpa, « ces anastomoses, à cause de la petitesse des figures, paraissent trop subtiles, peu perméables et incertaines, et plutôt faites pour perpétuer chez les chirurgiens peu éclairés à ce sujet le langage de la timidité et du doute, que pour inspirer le courage et la confiance fondés sur l'anatomie et sur les ressources prévoyantes de la nature ».

Malgré cela et depuis la découverte de la circulation, les chirurgiens ne se décidaient qu'avec la plus vive répugnance à lier les artères. La crainte de la gangrène les obsédait et, méconnaissant les riches ressources de la circulation collatérale, ils pouvaient croire avec Heister qu'une anomalie artérielle pouvait seule rendre compte des cas où la ligature de la fémorale, ou celle de l'humérale au milieu du bras, n'avait pas été suivie de la mortification du membre (4). Kirkland (5) écrivait à ce sujet : « En vérité, je crains que les fausses conclusions déduites de l'anatomie, nous aient, dans ce cas comme dans

(2) Winslow, *Exposition anatomique de la structure du corps humain*, Paris, 1732, p. 377, § 90, et p. 375, § 125.

(3) Alberti-V. Haller, *Opera minora*, Grasset, Lausanne, MDCCLXII, tome I.

(4) Widmann, *De genum structura, eorumque morbis*. Dis. inaug. p. prae. Heister. Helmstadt, 1749, in. th. chirurg. Haller, t. IV, p. 529.

(5) Thoughts on amputation.

d'autres, jetés hors du vrai, car, en voyant la distribution des artères injectées de cire, on a pensé que la circulation ne pouvait pas s'étendre aux parties inférieures après l'interruption du cours du sang dans le tronc principal ». Cheselden lui-même était tellement prévenu contre la possibilité du passage du sang aux parties inférieures, après la ligature du tronc principal, qu'il ne voulut pas croire un chirurgien qui lui dit avoir lié avec succès l'artère humérale au milieu du bras.

Bichat, puis Scarpa, vont apporter quelques précisions à la description des anastomoses (6).

Pour Bichat, la thoracique interne, branche de la sous-clavière, donne des branches internes s'anastomosant avec les thoraciques externes, branches de l'axillaire; la scapulaire postérieure s'anastomose avec des branches venues de la scapulaire supérieure sous l'angulaire; la scapulaire supérieure dans la fosse sous-épineuse s'anastomose avec des branches transversales de la scapulaire inférieure et des rameaux venus de la scapulaire postérieure. Parmi les branches de l'axillaire, l'acromiale s'anastomose en haut avec la scapulaire supérieure, en bas avec les thoraciques et les circonflexes; les thoraciques supérieures s'anastomosent avec les intercostales; la thoracique externe inférieure donne de nombreux rameaux communiquant avec la thoracique interne; la scapulaire inférieure en haut s'anastomose avec la scapulaire postérieure, et une branche transversale s'anastomose avec la branche profonde de l'artère scapulaire supérieure. Enfin les deux circonflexes s'anastomosent dans l'épaisseur du deltoïde avec l'acromiale. Telles sont, pour Bichat, les anastomoses unissant le système sous-clavier au système axillaire. Il faut ajouter que le système axillaire est uni au système huméral par les thoraciques et les circonflexes.

Scarpa (7), de son côté, s'est attaché à l'étude très so-

(6) Bichat, *Traité d'anatomie descriptive*, t. IV, Paris, an XI.

(7) A. Scarpa, *Réflexions et observations anatomo-chirurgicales sur l'anévrisme*, Traduction Delpech, 1809.

gneuse des anastomoses et, frappé déjà de l'incertitude où l'on était à leur sujet, il ne s'est pas borné à l'étude des anastomoses après injection grossière des artères des membres, car cette façon de procéder lui paraissait peu propre à montrer l'existence d'un nombre suffisant de branches collatérales et d'anastomoses, pour entretenir la circulation et la vie dans les parties situées au-dessous de la ligature de la grosse artère d'un membre. Les fines injections, au contraire, et l'examen attentif des petites artères des membres injectés démontrent évidemment non seulement l'existence, mais encore la multiplicité et l'étendue de ces communications dans toute la longueur de chaque membre.

Scarpa, en effet, joignit à une étude anatomique des anastomoses artérielles, telles qu'on les voit sur le cadavre adulte, un certain nombre d'expériences où, après ligature à divers niveaux de l'artère principale du membre supérieur, il fit des injections très fluides. Toujours il a pu démontrer la possibilité du passage du sang par les vaisseaux collatéraux, d'une extrémité à l'autre de tout le membre, malgré la ligature du tronc principal. Il considère qu'au membre supérieur il y a deux ordres d'anastomoses : celui des communications entre les artères du cou, du thorax, de l'épaule et de l'artère sous-clavière et axillaire et celui des anastomoses entre l'artère brachiale et l'humérale profonde qui ont lieu le long de l'humérus et autour du coude. Pour Scarpa, la scapulaire inférieure divise déjà l'axillaire en deux régions : une supérieure, aux anastomoses riches et où les artères du cercle péri-scapulaire assurent largement le retour du sang, l'autre située au-dessous de l'origine de la scapulaire inférieure. Cette dernière, peut-être moins bien partagée en fait d'anastomoses, n'en reçoit pas moins le sang venant par la scapulaire supérieure thyroïdienne et les cervicales transverses, dans le tronc des deux grandes artères circonflexes de l'humérus. Ces dernières s'anastomosent d'ailleurs encore avec le tronc de l'artère humérale par le moyen de la grande anastomose que ces deux

artères circonflexes forment avec l'artère profonde elle-même. On voit donc que, pour Scarpa, à quelque hauteur que soit l'obstacle au cours du sang sur le tronc de l'axillaire, celui-ci peut parvenir par plusieurs voies dans l'artère axillaire. Il faut ajouter à ces anastomoses les communications qui existent entre les artères du cou, de l'épaule et de l'humérus, et celles de l'avant-bras, au-dessous du pli du coude, par le moyen des anastomoses multipliées des artères du périoste de l'humérus. De même, les artères des téguments, du tissu cellulaire sous-cutané ou intramusculaire, forment ensemble un « vaste réseau vasculaire qui comprend, pour ainsi dire, la totalité du membre supérieur. Quiconque connaîtra à fond une semblable structure, n'hésitera pas un moment à croire que l'artère principale du membre supérieur ne puisse être liée impunément dans tous les points de son trajet, et jusque dans le creux de l'aisselle, sans crainte que le membre cesse de vivre au-dessous de la ligature ».

Pour démontrer son dire, Scarpa adjoint des planches où il représente ces anastomoses. Mais, sans compter le nombre exagéré qu'il en a représenté, peut-être a-t-il trop volontiers admis que l'anastomose par inosculacion était la règle. C'est à peine si l'on voit représentée, en certains points, une ébauche de réseau. Quoi qu'il en soit, et en se reportant au texte même de Scarpa, on voit qu'il n'ignorait rien des anastomoses et qu'il a mieux fait que de les pressentir. Les précisions qu'il a données à leur sujet vont être, pour les anatomistes qui vont suivre, acceptées sans contrôle.

Tiedmann (8), à l'encontre de ce qu'on a pu dire, a parfaitement vu et figuré les anastomoses du membre supérieur. On peut voir, par exemple, à la table VI, des anastomoses, les unes par inosculacions, les autres par réseau entre la mammaire externe, la scapulaire inférieure, et la branche thoracique de l'acromio-thoracique. A la table X sont figurées les

(8) Frederici Tiedmann, *Tubulae arteriarum Corporis humani*, Carlsruhae, MDCCCXXII.

anastomoses des scapulaires reproduites dans le traité de Poirier, t. II, fasc. 2, p. 716. Enfin les cercles périépiphysaires sont parfaitement bien représentés, table XII (coude, poignet).

Nous verrons alors Cruveilhier, Paulet et Sarrasin, Henle, Sappey et Testut, reproduire fidèlement tout ce qu'on sait des anastomoses, mais sans manifestement les avoir recherchées eux-mêmes, en tout cas sans donner aucune précision sur leur fréquence, leur mode, leur calibre, ni leur longueur.

Poirier seul, chirurgien et anatomiste, se préoccupe de cette circulation collatérale et traite, dans un chapitre d'ensemble, après avoir exposé l'anatomie systématique des artères du membre supérieur, des voies anastomotiques. « Ces anastomoses, dit-il, sont des plus intéressantes (9), car c'est par elles que peut se rétablir la circulation du membre, lorsque le tronc principal est interrompu en un point quelconque de son trajet. »

Pour Poirier, il existe, entre la sous-clavière et l'axillaire, deux courants collatéraux : l'un interne, l'autre postérieur. Le premier est formé par les anastomoses qui unissent la mammaire interne et l'intercostale supérieure aux branches thoraciques de l'axillaire. Le deuxième est constitué par les anastomoses de la scapulaire supérieure et de la scapulaire inférieure; ces anastomoses se font surtout dans la fosse sous-scapulaire et sous-épineuse.

Au-dessous de l'extrémité inférieure de l'axillaire, il existe un courant collatéral qui occupe toute l'étendue de la face postérieure du membre supérieur. Cette voie collatérale est formée de haut en bas par les anastomoses successives de la circonflexe postérieure, de l'humérale profonde, des récurrentes radiales et cubitales postérieures, l'interosseuse postérieure et les rameaux ascendants de la portion carpienne de la radiale ou de la dorsale du carpe. A côté de cet important courant collatéral postérieur, les anastomoses des deux collatérales internes de l'humérale et la récurrente cubitale

(9) Poirier, *Traité d'anatomie humaine*, tome II, fasc. 2, p. 760 et suiv.

antérieure assurent le courant collatéral interne du bras. Les anastomoses de l'interosseuse antérieure et de l'artère du nerf médian avec les artères de la main assurent les deux courants collatéraux antérieurs de l'avant-bras. Il convient de remarquer que c'est autour des articulations où les cercles périépiphysaires se constituent que l'on trouve les anastomoses les plus riches. Ces anastomoses sont figurées par Poirier qui montre des anastomoses, soit par inosculacion (cercles périépiphysaires, cercles de Giraud (10), soit par réseau (artères scapulaires, d'après Tiedmann).

A son tour, R. Picqué (11) décrit ces anastomoses et les figure dans une excellente radiographie qui montre les cercles périarticulaires de l'épaule. Il en dégage l'intérêt chirurgical et, pour lui, la gangrène après ligature de l'artère axillaire, même au-dessous de la scapulaire inférieure, s'explique, non par la pauvreté des anastomoses, mais par l'angiotripsie en masse, due à la contusion des parties molles, et l'infection.

On le voit, tous ces travaux concordent pour établir nettement l'existence de ces anastomoses, mais rien ne nous renseigne, jusqu'à présent, sur la qualité ou le mode suivant lequel elles se font. Pour certains, presque toujours par inosculacion, ce qui est manifestement inexact, pour d'autres, par réseau, musculaires, sous-cutanés, périostiques. Aussi a-t-on pu dire que les anastomoses macroscopiques sont peu nombreuses à l'état normal.

Rassat, au membre inférieur, a nettement confirmé cette notion (12). Sur vingt et une pièces, douze fois seulement, il a vu des anastomoses dissécables, entre le système iliaque externe et le système iliaque interne. Une fois seulement l'anastomose était faite par une artère visible à l'œil nu.

C'est à peu près le seul travail qui ait été fait avec le but

(10) Giraud, *Artères des os longs* (Paris, 1895).

(11) R. Picqué, *Traité pratique d'anatomie chirurgicale et de médecine opératoire*, Baillères, 1913, t. I.

(12) Rassat, *Recherches sur le mode de rétablissement de la circulation après ligature de l'artère fémorale*, Th. Lyon, juillet 1922.

précis de rechercher ces anastomoses macroscopiques. Pour le membre supérieur, on semble s'en être tenu à la zone dangereuse de Derocque et Soupart. Dans son travail, Derocque (13) a recherché le mode des anastomoses du membre supérieur. Mais ces recherches, faites après injection au plâtre, ne paraissent pas avoir été suffisamment nombreuses, ni les injections suffisamment fines, pour pouvoir conclure à l'existence d'une zone où la ligature est relativement bénigne (au-dessus de l'origine de la sous-scapulaire), et une zone où tout arrêt de la circulation sera presque fatalement suivi de sphacèle (au-dessous de l'origine de la scapulaire inférieure). Les recherches de Farabeuf et de Ch. Nélaton (14) ont d'ailleurs abouti à des résultats opposés à ceux de Derocque et Soupart. La zone de l'axillaire qui paraît dépourvue de circulation collatérale ne l'est pas en réalité. Il suffit de faire une injection pour s'en convaincre, disent-ils.

Vanverts et Looten (15), reprenant ces expériences, après avoir lié l'artère au-dessous de ses dernières collatérales, c'est-à-dire des circonflexes, placent une canule dans la partie tout à fait supérieure de l'artère, immédiatement au-dessous de la clavicule, et ils injectent du collodion noirci par du noir de fumée. Dans ces conditions, les auteurs ont toujours vu l'artère humérale injectée. La dissection leur a montré une ou plusieurs anastomoses entre la circonflexe antérieure, au moment où elle contourne le col chirurgical de l'humérus, et une branche née de l'artère humérale profonde près de son origine. Cette anastomose est frêle et chemine contre l'os, sous le tendon du grand pectoral. La dissection de la face postérieure du bras a également montré des anastomoses, mais plus importantes que celles de la région antérieure et plus variables comme disposition. Tantôt l'artère circonflexe

(13) Derocque, *Rupture traumatique de l'artère axillaire, ligature des deux bouts; sphacèle consécutif du membre, désarticulation de l'épaule; guérison.* *Gaz. des Hôpitaux*, oct. 1897.

(14) Ch. Nélaton, *Bulletins et Mém. Soc. de Chir.*, 1901, XXVII.

(15) Vanverts et Looten, *Echo Médical du Nord*, 1909.

postérieure détache à la face postérieure du col chirurgical un ou deux rameaux descendants, qui viennent s'aboucher avec des rameaux ascendants de l'humérale profonde, le long de la longue portion du triceps, tantôt c'est la scapulaire inférieure qui envoie vers l'humérale un ou plusieurs rameaux anastomotiques. Quelle que soit leur origine, les anastomoses postérieures ont un calibre bien supérieur à celui des anastomoses antérieures.

CHAPITRE II

DONNEES DE L'EXPERIMENTATION

A côté de ces recherches purement anatomiques, se placent des recherches expérimentales qui ont pour but, après ligature, soit de la sous-clavière, soit de l'axillaire, de voir comment se rétablissait la circulation. On s'est adressé d'abord au cadavre, fœtus ou adulte, auquel après ligature on injectait une masse solidifiable. Mais il y a, dans ces expériences, de telles causes d'erreurs qu'il est difficile d'en faire état. Pour ne parler que de la plus fréquente, c'est l'existence, dans le système artériel, d'un magma plus ou moins considérable, qui gêne le cheminement de la masse à injection. Plus intéressantes sont les dissections que l'on a faites sur des membres d'anciens ligaturés; mais presque toutes sont anciennes et datent de l'ère prépastorienne. L'infection a modifié en grande partie les conditions de la ligature. Quoi qu'il en soit, les pièces disséquées par Astley Cooper (1), Blandin, Boyer, Luigi Porta, Wyeth, Blacmeister, Verneuil, etc., montrent :

1° Des artères permettant le rétablissement de la circulation dilatées, tortueuses, plus longues que les artères normales;

(1) Astley Cooper, *Œuvres chirurgicales*, traduites par E. Chassaignac et G. Richelot, Bruxelles, Société typographique belge, 1837, p. 438.

2° Peu d'anastomoses avec les artères en amont de la ligature;

3° En aval, des anastomoses grêles avec les branches de l'artère principale dans la zone demeurée perméable;

4° Des anastomoses grêles, mais très nombreuses, dans les muscles.

Enfin viennent les recherches expérimentales de ligature sur l'animal, dont le travail de Luigi Porta (1845) est le plus bel exemple (2). Grâce à des observations très nombreuses portant sur 270 animaux, dont il a pu garder certains jusqu'à neuf ans, Porta est arrivé aux conclusions suivantes :

Il existe deux sortes de circulations collatérales :

1° La circulation collatérale directe;

2° La circulation collatérale indirecte.

La circulation collatérale directe est celle qui se fait par les anastomoses partant directement des extrémités des bouts de l'artère oblitérée. Ces anastomoses peuvent se voir chez tous les animaux et sur toutes les artères, mais les ruminants, parce qu'ils ont de grosses artères qui ne se ramifient pas, sont les meilleurs sujets d'étude.

Les expériences ont surtout porté sur le système carotidien, fémoral et iliaque. Seule l'expérience LXII se rapporte à la ligature de la sous-clavière chez un jeune chevreau (fig. I).

Les anastomoses directes sont de deux sortes : primitives ou nouvelles.

Les anastomoses primitives faisaient partie du système artériel avant la ligature; elles se dilatent graduellement par suite de l'oblitération du système artériel.

Les anastomoses de nouvelle formation, au contraire, se développent aux dépens des vasa-vasorum anormalement dilatés après la ligature, et surtout développés sur les rameaux latéraux adjacents à la ligature.

(2) Luigi Porta, *Della alterazioni patologiche della arterie per la ligatura et la torsione*, 1 vol. de 320 pages avec XIII planches hors texte, Milan, Tipografia di Giuseppe Bernardoni di gio, 1845.

Porta note également un phénomène tout à fait particulier qui ne s'est produit que dans les ligatures de la carotide des chiens, mais qu'il pense être possible sur les autres



FIG. I. — L'animal a été sacrifié six semaines après la ligature. On peut voir les bouts de la sous-clavière droite (aa), unis par une anse anastomotique directe, tandis que la mammaire interne (b), la sus-scapulaire (c) et la vertébrale (d) contractent avec les rameaux du bout inférieur de nombreuses anastomoses.

artères, c'est la formation à l'intérieur de l'artère, entre les deux points liés, d'un vaisseau anastomotique de nouvelle formation (fig. II et fig. III).

En résumé, la formation des anastomoses directes est caractérisée par :

1° L'hypertrophie des vasa-vasorum tout près de la racine des gros vaisseaux collatéraux voisins de la ligature;

2° La production de vaisseaux par les extrémités des artères, par suite d'une végétation vasculaire;

3° L'abondance des vaisseaux disséminés dans le tissu cellulaire nouveau qui revêt l'artère et la ligature;



Fig. 2



Fig. 3

FIG. II. — Artère carotide gauche d'un chien avec les anastomoses directes, huit mois après la ligature

a) Origine supérieure de l'anastomose directe entre les deux bouts de la carotide;

b) Rameau externe, le plus grand de l'anastomose directe, s'introduisant dans le sommet du bout inférieur;

c) Point où le rameau f se sépare du rameau b et descend sur la face postérieure du bout inférieur;

d, e) Thrombus rempli de vaisseaux se continuant dans le rameau b;

f) Rameau postérieur interne de l'anastomose directe.

FIG. III. — Carotide droite d'un chien liée depuis quatre mois, pour montrer les vaisseaux internes des bouts.

a) Bout supérieur entier;

b) Bout inférieur ouvert;

c, d) Vaisseau nouveau, très visible, développé dans la cavité du bout inférieur, en bas, et qui se termine au sommet de l'ampoule c.

4° Le développement d'anses anastomotiques dans l'anneau de la ligature;

5° La présence de vaisseaux internes.

La circulation indirecte est celle qui se fait par les anastomoses des vaisseaux secondaires existant avant l'oblitération du tronc principal. Elle a deux voies principales : les anastomoses profondes ou musculaires et les anastomoses superficielles ou sous-cutanées.

C'est ainsi qu'après ligature de l'artère sous-clavière, en plus des rameaux anastomotiques directs, toujours grêles, qui se font entre les deux bouts du tronc principal, on peut voir les anastomoses avec les systèmes voisins se faire par trois voies : au-dessus, avec le système du cou, en dedans avec le système intercostal, en bas avec le système axillaire.

Vingt expériences faites sur le chien, la brebis ou la chèvre ont montré que ces anastomoses cervico-thoraco-axillaires sont constantes et formées par des artérioles plus ou moins dilatées, tortueuses en raison directe de la durée de l'expérience. Les anastomoses entre la scapulaire postérieure, la mammaire interne et les intercostales sont remarquables. Il existe vingt à vingt-cinq arceaux anastomotiques : quatre ou cinq pour la mammaire, autant pour la scapulaire supérieure, le reste pour les intercostales et la scapulaire supérieure. Porta fait d'ailleurs remarquer que, bien souvent, la suppuration, les hémorragies secondaires ou les troubles pulmonaires sont venus entraver l'expérimentation. Dans quelques expériences, on a noté l'anémie du membre, mais pas d'abaissement de température, pas d'anesthésie. L'animal marche rapidement, en boitant il est vrai. Mais, si l'auteur a observé le rétablissement de la circulation après ligature de la sous-clavière, du tronc innominé, des fémorales, des carotides, une fois de l'humérale, il ne s'est jamais préoccupé d'étudier le mode de rétablissement de la circulation au niveau de l'axillaire.

Après lui, deux sortes de travaux expérimentaux vont être entrepris : les uns, qui auront pour but de rechercher la pathogénie du rétablissement de la circulation, tels les travaux

de Latschemberg et Dehana (1876), de Zuntz (1878), de Talma (1880), de Stéfani (1886), de Nothnagel (1886-1889), de Fichera (1903), de Katzenstein (1903) et d'Offergeld.

Les théories émises par ces auteurs peuvent se ramener à trois :

1° Des théories vitalistes sans expérimentation dont l'intérêt est médiocre;

2° Une théorie mécanique, où l'augmentation de pression en amont et la diminution de pression en aval jouent le rôle principal;

3° Une théorie nerveuse où l'on essaie de démontrer que la section des nerfs d'un membre rend plus difficile, quelquefois impossible, le rétablissement de la circulation.

Une seconde catégorie de travaux s'occupera plus spécialement de la morphologie du rétablissement circulatoire.

Katzenstein (1903) et Offergeld (1907), après ligature, injection du système artériel au bismuth et radiographie, ont pu voir des anastomoses tortueuses, mais de très petit calibre, réunir les territoires vasculaires séparés.

Maugeri (1910) a prouvé également qu'au membre inférieur le rétablissement de la circulation est possible même après ligature des troncs secondaires.

Bolognési (1919), se bornant à la ligature de l'artère iliaque externe du chien, faite en respectant les règles d'asepsie inhérente à toute expérimentation à l'heure actuelle, et en injectant ensuite du mélange de Hauch dans le système artériel, a vu que, les deux premiers jours suivant l'expérience, le poulx fémoral avait disparu, l'animal boitait légèrement. Peu de jours après, le poulx fémoral était rétabli et l'animal marchait comme par le passé. Six expériences ainsi conduites avec survie de quatre, quarante, soixante, quatre-vingt-dix jours, ont montré que la circulation se rétablit complètement, si bien qu'à première vue, il semble qu'il y ait peu de différence entre le membre sain et le membre lié. En réalité, on constate que tout le territoire artériel situé au-dessous de la ligature présente des vaisseaux plus gros et un plus grand

nombre de ramifications secondaires que du côté sain. On note, au bout d'un mois environ, une circulation collatérale directe, soit par de petites ramifications artérielles, soit par le rétablissement de la perméabilité du segment artériel exclu entre deux ligatures. Leriche fait très justement remarquer qu'il y a là une cause fréquente d'erreur, car une ligature insuffisamment serrée, ne brisant pas les tuniques artérielles, permet le rétablissement rapide de la perméabilité, ainsi qu'il a pu le constater sur la carotide externe. D'ailleurs, dans des expériences restées inédites, le professeur Chavannaz et le professeur Auché étaient arrivés à démontrer qu'une ligature faite avec un gros catgut, serrée progressivement et non brusquement, laissait l'endartère intacte; le catgut résorbé, la perméabilité artérielle se rétablissait. Forgue et Bothézat (3), reprenant les expériences de Ballance et Edmunds, ont également vu, après ligature serrée de façon à ne pas briser la tonique interne, la circulation se rétablir. C'est donc là un facteur dont il faut tenir compte dans le développement de la circulation collatérale directe à l'intérieur du segment artériel lié.

Tout ceci semble confirmer les expériences de Porta mais Bolognési ajoute que, au lieu de se faire par une série de rameaux tortueux, arqués, fusiformes, correspondant à un tractus circulatoire intermédiaire à la zone artérielle oblitérée, la circulation collatérale indirecte se fait, au contraire, par une dilatation des grosses voies artérielles collatérales préexistantes (ischiatique pour le membre inférieur) et des gros troncs artériels placés au-dessous de la ligature.

Rassat à son tour, en 1920, sous l'inspiration de Leriche et Hovelacque, a étudié chez le fœtus les anastomoses de l'artère fémorale et de l'ischiatique. Douze fois sur vingt et une, il a constaté une anastomose filiforme. Une seule fois il a noté la présence d'une véritable artériole (4). De l'ensemble de ses

(3) *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique*, Forgue et Bothézat, 1894.

(4) Rassat, thèse de Lyon, 1922.

recherches, l'auteur conclut qu'il n'y a qu'exceptionnellement des rameaux de volume macroscopiquement appréciable, unissant entre elles les diverses branches artérielles. Dans la moitié des cas environ, les anastomoses manquent tout à fait.

Après avoir lié l'artère fémorale d'un chien, Rassat a étudié, par la dissection et la radiographie, le rétablissement de la circulation; cette étude a montré un abondant développement d'artères flexueuses qu'il est difficile de suivre à la dissection mais bien mises en évidence par la radiographie. Leriche, qui a examiné ces pièces, considère que la circulation collatérale directe de Porta est constante, qu'il y a également formation de néo-vaisseaux. Et Leriche conclut que :

1° C'est surtout par la dilatation des artérioles intramusculaires que la circulation de suppléance se fait, et c'est dans le muscle qu'elle organise son système définitif;

2° Avec le temps, la circulation tend à reprendre la voie normale, comme le montre l'apparition des vaisseaux de calibre appréciable que sont les anastomoses directes de Luigi Porta. Il en résulte que la circulation doit s'améliorer progressivement chez le ligaturé.

CHAPITRE III

LE TRONC AXILLO-SOUS-CLAVIER (1)

Anatomie comparée. — Embryologie.

La circulation du membre supérieur est assurée par un unique tronc artériel, venant directement de l'aorte à gauche, du tronc brachio-céphalique à droite. Si l'on jette les yeux sur une radiographie du système artériel principal du membre supérieur, on est frappé de ce qu'il y a d'artificiel dans les divisions apportées, dans un but didactique, au tronc artériel. S'il est en effet commode de séparer en trois territoires ce tronc unique, l'un s'étendant du tronc brachio-céphalique à droite, de l'aorte à gauche, jusqu'au milieu du bord postérieur de la clavicule (segment sous-clavier); l'autre, du milieu du bord postérieur de la clavicule au bord inférieur du tendon du grand pectoral (segment axillaire); le troisième enfin, du bord inférieur du grand pectoral au-dessous du pli du coude (segment huméral); il n'existe, en réalité, qu'un vaste tronc artériel décrivant un arc de cercle, concave en bas et en dedans, et dont la concavité diminue jusqu'à se redresser complètement, à mesure que le membre supérieur passe de l'adduction à l'abduction forcée. On ne voit, entre aucun de ces segments, de différence de calibre et c'est jusqu'à la bifurcation de l'humérale au-dessous du pli du coude que se continue ce tronc artériel axial. Déjà cependant, une importante collatérale est née, dont le rôle fonctionnel va être capital au

(1) Nous remercions tout particulièrement M. le professeur agrégé Villemin, qui a bien voulu nous aider pour la rédaction de ce chapitre de ses connaissances en anatomie comparée et en embryologie.

point de vue du rétablissement de la circulation : c'est l'humérale profonde. Si bien que l'on pourrait presque considérer que c'est au point de la naissance de l'humérale profonde que se divise l'artère humérale en artère humérale proprement dite, assurant la circulation de la face antéro-interne du bras et l'humérale profonde assurant la circulation de la face postéro-externe du bras. De ce tronc artériel axial, vont naître des branches collatérales appartenant au système sous-clavier, au système axillaire. Mais nous verrons que, pour le rétablissement de la circulation, c'est l'humérale profonde qui est en quelque sorte l'agent de liaison entre le système axillaire et le système artériel sous-jacent.

De ce tronc axial nous voyons, en effet, naître des branches collatérales, les unes supérieures, allant vers le cou, les autres antéro-internes, pour les parois latérales du thorax, les autres postérieures, pour l'épaule, les autres enfin inférieures, pour l'extrémité supérieure du bras.

Collatérales. — *Le premier groupe de collatérales* allant vers le cou appartient au système sous-clavier. On y trouve la cervicale ascendante, la cervicale transverse superficielle, la scapulaire supérieure, la cervicale profonde, la scapulaire postérieure.

Le deuxième groupe de collatérales allant vers le thorax est formé d'artères appartenant au système sous-clavier et au système axillaire.

Système sous-clavier : la branche thoracique de la scapulaire supérieure, la mammaire interne, l'intercostale supérieure.

Système axillaire : Thoracique supérieure, acromio-thoracique, petites thoraciques, thoraciques inférieures ou mammaire externe, la branche thoracique de la scapulaire inférieure.

Le troisième groupe de collatérales allant vers l'épaule est formé de collatérales appartenant au système sous-clavier et axillaire.

Système sous-clavier : l'artère scapulaire supérieure, la scapulaire postérieure.

Système axillaire : la branche scapulaire de la scapulaire inférieure,

Le quatrième groupe de collatérales allant vers l'humérus appartient au système axillaire et au système huméral.

Système axillaire : tronc commun des circonflexes ou circonflexes antérieures et postérieures.

Système huméral : branches innommées de l'humérale, branches de l'artère humérale profonde.

A côté de cette disposition normale du tronc artériel principal et de ses branches collatérales, se placent des variations extrêmement nombreuses. Nous avons vu qu'en certains cas on a pensé que c'est grâce à une disposition anormale des artères que la circulation se rétablissait, l'un de ces troncs pouvant, au besoin, remplacer l'autre.

Alors que les variations de la sous-clavière sont assez rares, la division anormale de l'axillaire, par contre, la bifurcation précoce de l'axillaire constitue une des variations si fréquentes que Monro la considérait comme la plus commune des anomalies.

Broca (2), Malgaigne, Testut, Poirier en ont fixé les types. Dans 8 % des cas, cette anomalie existe (L. Gentes et Aubaret) (3), et peut se ramener à cinq types (Testut) (4).

1° Division de l'artère principale du membre en radiale et tronc cubito-interosseux;

2° En cubitale et tronc radio-interosseux;

3° En interosseuse et tronc radio-cubital;

4° En radiale, cubitale, interosseuse;

5° Une artère aberrante allant rejoindre une artère humérale ordinaire.

Nous en avons publié, avec M. le professeur agrégé Jeanneney, une observation (5), où après l'origine des circonflexes,

(2) Broca, *Réflexions sur les anomalies artérielles du membre thoracique*, *Bulletin de la Société anatomique*, 1849.

(3) L. Gentes et Aubaret, *Documents recueillis à l'institut anatomique de la Faculté de médecine de Bordeaux*, *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, juin 1908.

(4) L. Testut, *Traité d'anatomie humaine*, t. II.

(5) Jeanneney et Massé, *Soc. anatomo-clinique de Bordeaux*, *In. Journal de médecine de Bordeaux*, 23 février 1920.

l'axillaire droite se divisait en interosseuse et cubitale. Le médian était sur le même plan, puis derrière, les vaisseaux, à égale distance de l'un et de l'autre. La cubitale donnait la cubito-palmaire; la radiale abandonnait au tiers supérieur de l'avant-bras droit les récurrentes radiales, l'interosseuse volumineuse et la médiane. A gauche, le système artériel était normal. Présence d'une apophyse sus-épitrochléenne.

M. le docteur Radoïévitch a bien voulu nous en confier un autre cas observé cette année au pavillon B (6). L'artère axillaire droite très courte, parvenue au niveau de l'apophyse coracoïde se divise en deux branches, dont l'une dirigée un peu en dehors, constitue l'artère humérale et ne donne comme branche qu'une artériole pour le biceps et la collatérale interne inférieure. L'autre, ou branche de bifurcation interne, va donner la mammaire externe, la scapulaire inférieure, les circonflexes. L'acromio-thoracique est née plus haut, du tronc très court de l'axillaire. Au niveau du bras, ce rameau interne donne l'humérale profonde et la collatérale interne supérieure. Elle s'épuise dans le cercle périartériel du coude (fig. IV).

Les artères collatérales, à leur tour, sont très variables dans leur naissance et leur distribution.

On peut voir, par exemple, naître du système sous-clavier : une artère mammaire interne accessoire, la collatérale interne inférieure, les artères thoraciques externes, sous-scapulaires, circonflexes antérieures et postérieures, l'humérale profonde.

Au niveau du système axillaire, on a pu voir :

1° Un tronc volumineux donnant naissance à une thyroïdienne inférieure, à une cervicale ascendante, à une cervicale profonde et à une cervicale accessoire (Lauth);

2° Un gros tronc d'où venaient l'artère sous-scapulaire, l'artère circonflexe humérale postérieure, l'artère circonflexe antérieure et deux artères humérales profondes (7);

(6) Laboratoire des travaux pratiques d'anatomie, professeur agrégé Villemin, chef des travaux.

(7) *Guy's hospital reports*, 1871.

3° Un tronc commun donnant une artère sus-scapulaire, la circonflexe postérieure et l'humérale profonde;

4° Un tronc commun donnant une artère sus-scapulaire, la thoracique longue, la circonflexe humérale antérieure et postérieure, une collatérale externe et inférieure (Alquier et Dubreuil).

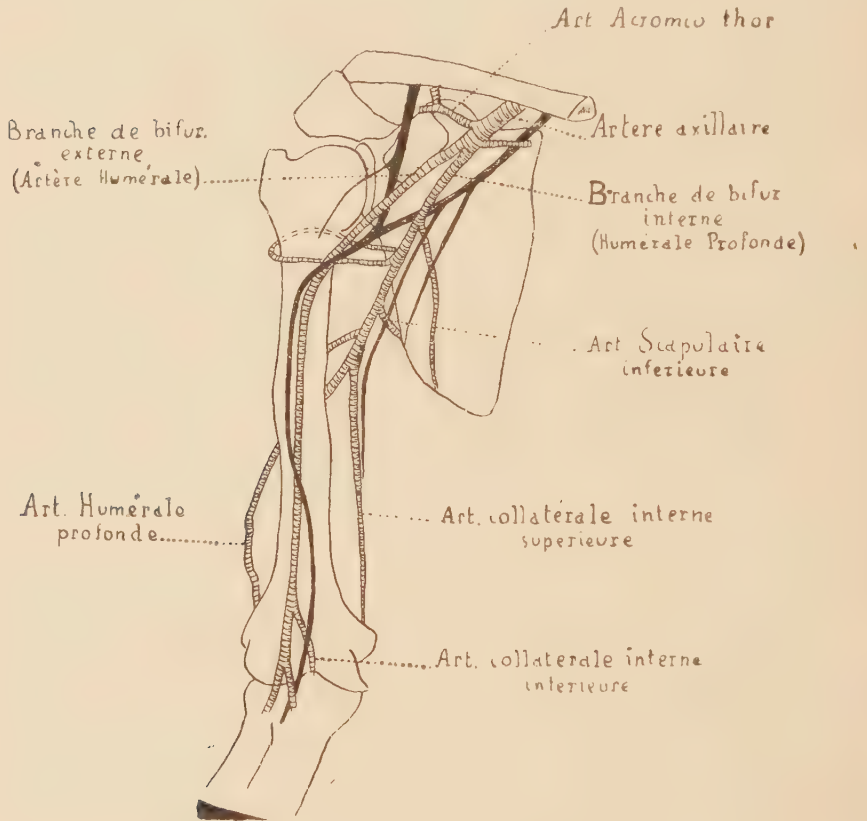


FIG. IV.

En somme, au niveau de l'artère axillaire, on peut observer trois types principaux :

Le premier est caractérisé par l'existence d'un tronc artériel principal dont naissent des branches successivement et isolément;

Le second est formé d'un tronc principal bifurqué très haut, les branches collatérales naissent de l'une ou de l'autre des branches de bifurcation;

Un troisième type est représenté par la naissance du tronc principal, des branches en bouquet, par un tronc commun.

Celui que l'on rencontre le plus souvent peut être dit le type normal : c'est celui qui est caractérisé par l'existence d'un tronc principal, dont naissent des branches, successivement et isolément. On peut admettre que les deux autres ne sont que des variations de ce type normal. Les faits ressortissant au développement, d'une part, et à l'anatomie comparée, d'autre part, sont susceptibles jusqu'à un certain point d'expliquer l'existence de ces différents types.

Faits tirés de l'embryologie. — D'anciens auteurs comme Baader et Ruge (8) avaient déjà entrevu la possibilité d'expliquer les variations artérielles par l'étude du développement. Les recherches plus précises de Müller (9) (1903) et de Vriese (10) (1902) ont montré qu'il existe un plexus capillaire antérieur aux troncs vasculaires. Or, se basant sur la persistance de dispositifs embryologiques, P. La Roque (11), au membre inférieur, a pensé que la suppression du courant principal amène dans ces dispositifs un hyperfonctionnement qui supplée au premier.

Au niveau du membre antérieur, les premiers vaisseaux sont des capillaires qui viennent de plusieurs artères segmentaires latérales de l'aorte et qui s'anastomosent largement dans les tissus du membre. On a pu voir ainsi jusqu'à onze sous-clavières chez les oiseaux et chez les mammifères (Göppert) (12).

(8) Baader (A.), *Über die varietäten der Arterien des Menschen und ihre morphologische Bedeutung*, Inaug. Diss. Bern, 1866.

(9) Müller (E.), *Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems die Arterien des Menschen*. Anat., Hefte, 1903.

(10) Vriese (B.), *Recherches sur l'évolution des vaisseaux sanguins des membres chez l'homme*, Arch. Biol., 1902, t. XVIII.

(11) La Roque, *Annals of Surgery*, mars 1921.

(12) Göppert, *Die Beurteilung der Arterien varietäten der oberen Gliedmasse bei den Säugetieren und beim Menschen*. Ergebnisse der Anat. und Entwickel.,

Ces artères vont disparaître pour être remplacées par deux ou trois artères sous-clavières, strictement segmentaires. Une d'entre elles est toujours en regard du septième segment cervico-dorsal. D'autres ont pu persister au-dessus ou au-dessous. Ces artères, d'abord strictement latérales, se confondent avec les artères dorsales dont elles deviennent des branches. Quand l'embryon a atteint cinq millimètres, il reste une seule artère sous-clavière, l'artère du septième segment. Cette artère est le seul vaisseau qui alimente le plexus capillaire, primitivement alimenté par des vaisseaux multiples, et après un trajet très court dans la racine du membre, elle se résout en un bouquet de capillaires. Comme Müller l'a montré, il existe à ce stade des sortes d'îlots dans le tronc même de l'artère qui peut prendre un aspect plexiforme avant la naissance des capillaires (d'après Keibel and Mall). Par réduction progressive du réseau, l'artère axiale devient le vaisseau principal : artère sous-clavière au cou, artère axillaire dans le creux de l'aisselle, artère humérale au bras, artère interosseuse antérieure à l'avant-bras (B. de Vriese). Cette dernière s'atrophie; c'est l'artère médiane qui devient l'artère plus importante et enfin, dans un dernier stade, cubitale et radiale, collatérales du tronc axial, deviennent les artères principales de l'avant-bras.

Faits tirés de l'anatomie comparée (13). — Chez les poissons (type *Peca fluviatilis*), il existe pour le membre pectoral une artère scapulaire qui, après s'être détachée de l'aorte peu après la naissance de l'artère abdominale, descend le long des faces internes des différentes pièces osseuses de la ceinture, gagne les muscles internes de la nageoire où elle se ramifie en deux branches parallèles et donne enfin un rameau qui passe par l'ouverture ménagée entre les os du carpe, pour aller nourrir les muscles de la face externe de la nageoire.

V. Merkel und Bonnet, B. XIV, 1905. *Id.*, *Über die Entwicklung von Varietäten im Arteriensystem*. *Morph. Jahrbuch*, B. XL.

(13) D'après Vogt et Young, *Anat. comparée*, Reinwald, Paris, 1894.

Chez les amphibiens (type *Rana esculenta*), l'artère sous-clavière naît très près de l'artère occipito-vertébrale de l'aorte abdominale; elle longe le second nerf spinal et se ramifie dans les muscles de la ceinture scapulaire et du membre antérieur.

Chez les reptiles (*Lacerta ocellata*), la circulation du membre antérieur est, pour ainsi dire, fournie par l'arc aortique droit. Les deux sous-clavières naissent de lui; la droite un peu en avant de la gauche. La droite se dirige à travers les muscles, auxquels elle donne des petites branches, vers l'articulation de l'humérus où elle se bifurque en deux branches qui se distribuent sur les deux faces du bras. Au moment de la bifurcation naît une artère qui court dans les muscles du flanc, se rapproche de la ligne ventrale et s'anastomose avec l'artère inguinale superficielle. Une autre branche se détache avant la bifurcation. Elle entre dans la colonne vertébrale et fournit l'artère spinale latérale. La sous-clavière gauche naît un peu en arrière, se dirige vers l'articulation humérale de son côté, donne avant d'y arriver une petite branche vertébrale qui renforce l'artère myélique, puis se comporte comme la gauche.

Chez les oiseaux, les troncs brachio-céphaliques ayant base commune avec l'aorte se portent en arrière et prennent le nom de sous-clavières. Celles-ci se résolvent dans les troncs suivants : l'artère axillaire passant au-dessous des nerfs du plexus brachial détache un fin rameau pour les muscles de l'omoplate, puis, prenant le nom d'artère brachiale, longe l'humérus en s'intercalant dans la petite dépression qui existe entre le biceps et l'extenseur du bras auxquels elle donne deux grosses branches. Près du pli du coude, elle se divise en deux vaisseaux d'égale longueur : c'est l'artère cubitale et l'artère radiale. Des artères pectorales se dirigent l'une en avant, pour le muscle de la poitrine, l'autre en arrière. Il existe également une artère qui, du bord postérieur de la sous-clavière, presque en regard de l'axillaire, pénètre dans les muscles sterno-costaux et le diaphragme, c'est l'artère diaphragmatique.

Chez les mammifères, il n'existe en général qu'une artère axillaire, mais les branches naissent en un tronc commun du tronc principal. L'étude des primates a montré à Bayer (14) et à Popowsky (15) tous les types d'artères avec, chez les plus simples, une très courte artère axillaire et deux branches parallèles, radiale et cubitale; chez les plus complets, une tendance à la naissance des branches isolément d'un tronc principal.

Le chien que nous avons pris pour animal d'expérience présente un type intermédiaire avec tronc principal d'où naissent les collatérales en bouquet. Chez lui, en effet, on trouve (16) une artère axillaire qui décrit sur la face interne de l'articulation de l'épaule une courbe peu marquée, convexe du côté du cou, et arrive jusqu'au bras. Du côté de la flexion de l'articulation, dans le triangle compris entre le bord du grand rond, qui regarde l'épaule, le coraco-brachial et le sous-scapulaire, elle donne naissance à l'artère sous-scapulaire et prend le nom d'humérale.

Branches. — 1° L'artère sous-scapulaire passe entre le grand rond et le sous-scapulaire en dedans de la longue portion du triceps (long anconé), elle se dirige vers la base de l'omoplate. Elle atteint le bord costal de l'omoplate. Au niveau de la limite dorsale de la longue portion du triceps, elle passe entre le grand rond et le sous-épineux et arrive à la face externe de l'omoplate. Elle parcourt le sous-épineux jusqu'à l'épine de l'omoplate et se divise en plusieurs branches terminales, qui se ramifient dans le deltoïde, le trapèze supérieur et inférieur, le sus-épineux, les ganglions lymphatiques et le sterno-cléido-mastoïdien, en s'anastomosant avec les artères scapulaire interne, acromiale, humérale profonde et circonflexe postérieure de l'humérus.

(14) Bayer, *Contribution à l'anatomie comparative de l'artère de la partie supérieure du bras*, 1893, *Morph. Jahrb.*, Bd 19.

(15) Popowsky, *Le système artériel chez les singes*. Isw., Tomsk, 1895, et *Anat. Anz.* Bd. 10 Nr 2, 3, 4, 1894.

(16) Ellenburger et Baum, *Anatomie du chien*, Paris, Reinwald et C^{ie}, éditeurs, 1894.

Elle fournit l'artère acromio-thoracique qui, arrivée à la face interne du grand dorsal, s'y divise en deux branches, l'une passe à la face externe de ce muscle, l'autre reste à la face interne. Elles se ramifient à l'intérieur du muscle; cette artère envoie également des rameaux qui s'anastomosent avec l'artère cervicale superficielle et les artères intercostales.

2° Artères circonflexes de l'humérus ou du bras naissent en face de la précédente, d'ordinaire séparément, quelquefois d'un tronc commun. Souvent on voit une circonflexe humérale antérieure naître de l'artère brachiale.

a) La circonflexe humérale antérieure parcourt la face interne du grand rond jusqu'à son insertion. Elle se divise en deux branches, dont l'une pénètre dans le biceps et s'y ramifie; l'autre passe sur la face interne du coraco-brachial et donne des rameaux au coraco-brachial, à l'articulation, au biceps et des artères nourricières à l'humérus. Cette artère s'anastomose avec la circonflexe humérale postérieure et avec les artères qui envoient des rameaux au biceps;

b) Circonflexe humérale postérieure accompagnée de la veine et du nerf du même nom, elle se dirige vers le deltoïde, et se divise en deux branches : l'une suit une direction générale dorsale vers la base de l'omoplate, l'autre se dirige vers l'extrémité distale du membre thoracique, elle fournit un rameau articulaire, un long rameau musculaire, qu'on peut suivre jusqu'au coude. Les deux branches terminales se résolvent en rameaux pour le long anconé, l'anconé externe, le petit rond, le sous-épineux et le deltoïde. La circonflexe postérieure s'anastomose avec l'humérale profonde, la collatérale cubitale supérieure, la sous-scapulaire, la circonflexe humérale antérieure, l'acromiale et la cervicale ascendante.

3° Artère circonflexe de l'omoplate qui s'anastomose avec la cervicale transverse, la scapulaire interne et l'acromiale.

4° Des rameaux musculaires nombreux et souvent longs et volumineux, suivant des trajets fort variés.

*
**

On voit d'après ces faits qu'à mesure que le membre antérieur s'allonge, le segment artériel initial se différencie de plus en plus et sa bifurcation, précoce chez les poissons par exemple, tend à devenir de plus en plus éloignée de la racine du membre. En ce qui concerne les branches collatérales, le réseau artériel qui existe dans les premiers stades du développement se retrouve dans toutes les espèces sous forme d'anastomoses entre les différentes branches collatérales, caractéristiques pour chaque espèce, qu'elles naissent par un tronc commun ou isolément. Chez l'homme, le type le plus habituel, comme nous l'avons vu, est constitué par la naissance étagée des différentes collatérales, mais dans des cas relativement assez fréquents pour qu'ils ne soient pas envisagés comme de simples anomalies, les collatérales peuvent naître d'un tronc commun, comme cela se produit chez la plupart des vertébrés. En dehors de toute influence d'ordre ontogénique ou phylogénique, il semble bien que certains facteurs comme l'âge, le sexe, l'inégalité de fonctionnement des deux membres, puissent jouer un certain rôle dans ces variations. C'est ainsi que Schewkunenko a montré que chez l'enfant jusqu'à 10 ans, on trouve un type artériel dit de transition, c'est-à-dire un tronc artériel principal avec des branches naissant en bouquet d'un tronc commun; les femmes ont plus fréquemment des artères bifurquées précocement ou appartenant au type de transition déjà mentionné; les hommes enfin ont un type le plus souvent normal.

Gesselevitch (17) fait remarquer que lorsqu'on trouve un type normal, il n'y a guère de différence entre le côté droit ou le côté gauche, mais si le sujet présente un type de transition ou de bifurcation précoce, il y a toujours ou presque une différence entre les deux côtés, le type se rapprochant le plus du type normal se trouvant du côté le plus développé (à droite chez les droitiers, à gauche chez les gauchers).

(17) *Archiv. fr. Klin. chirurg.*, 1923.

CHAPITRE IV

RECHERCHES PERSONNELLES SUR L'EXISTENCE DE LA CIRCULATION COLLATERALE DE L'ARTERE AXILLAIRE ET SUR LE RETABLISSEMENT DE LA CIRCULATION APRES SA LIGATURE

Nos recherches ont eu deux buts :

1° La mise en évidence par la dissection ou la radiographie des anastomoses macroscopiques, après injection du système artériel de fœtus ou d'adultes;

2° L'étude morphologique du rétablissement de la circulation chez le chien après ligature à différents niveaux, et suivant diverses modalités, de l'artère axillaire.

Technique. — Quarante-huit cadavres d'adultes et dix de fœtus à terme ou près du terme ont été examinés depuis la fin de l'année 1922 jusqu'à l'année 1923. Certains cadavres d'adultes ont reçu dans leur système circulatoire, après avoir eu une injection conservatrice, une injection destinée à mettre en évidence leur système artériel. L'injection n'a pas été quelquefois parfaite, du fait de la stagnation à l'intérieur des artères, d'une partie de l'injection conservatrice empêchant le cheminement de la masse. Pour éviter cet inconvénient, la masse à injection a été poussée dans le système circulatoire de tous les fœtus à l'exclusion de toute injection conservatrice. Il a suffi de les plonger dans un liquide composé de formol à 40 % pour en assurer la conservation.

Nous nous sommes servi pour nos injections de deux masses.

L'une composée de :

Blanc d'Espagne.....	} q. s. de façon à faire une pâte ayant la consistance du mastic.
Huile de lin.....	
Minium.....	q. s. pour colorer très fortement.

Au moment de l'injection, on ajoute du sulfure de carbone de façon à obtenir une pâte extrêmement fluide, qui puisse pénétrer les vaisseaux les plus fins. La solidification de la masse s'obtient par évaporation du sulfure de carbone. Cette masse à injection, que nous appelons à Bordeaux la masse de Liège, a été remplacée dans quelques cas par l'injection minium, térébenthine, ainsi composée :

Minium.....	500 grammes.
Huile de lin.....	100 cmc.
Essence de térébenthine.	20 cmc.
Alcool à 90°.....	10 cmc.

Le tout est malaxé jusqu'à obtenir une crème liquide exempte de grumeaux. Bien souvent, nous n'avons pas lavé les vaisseaux au préalable avec un mélange à parties égales d'alcool à 90° et d'essence de térébenthine, comme le préconisait Fléche (1), cette manipulation n'étant pas nécessaire pour obtenir de belles injections.

Nos injections ont été faites, soit par la carotide primitive (adultes), utilisant pour cela la voie déjà employée pour l'injection conservatrice, soit par l'aorte abdominale (foetus), soit, ce qui nous paraît la méthode de choix, par l'aorte ascendante au niveau du pédicule du cœur. L'injection est poussée lentement, sans à-coup, en évitant une trop grande force pour ne pas provoquer l'éclatement des artérioles. Nous nous sommes bien trouvé de masser légèrement tout le membre supérieur, de la racine à la périphérie. Nous avons attendu quatre ou

(1) Fléche, *Recherches anatomiques sur l'artère linguale et ses branches*, Thèse de Bordeaux, 1910-1911.

cinq jours avant de faire radiographier nos pièces, ou avant de les disséquer, car la masse, par capillarité, pénètre après ce laps de temps dans les plus fines artérioles. Nous avons quelquefois pratiqué sur le cadavre des ligatures de l'artère axillaire. Nous nous sommes vite rendu compte que ces recherches n'ont pas la valeur que d'aucuns ont voulu leur attribuer; le rétablissement de la circulation est en effet un phénomène vital dont les conditions ne sont guère réalisées sur le cadavre. On ne saurait assimiler, en effet, le travail du cœur à celui d'une seringue, et le tonus artériel modifie singulièrement la passivité avec laquelle les vaisseaux se laissent distendre sur le cadavre. Aussi bien les résultats obtenus par cette méthode ont été tout à fait discordants. Nous ne ferons pas état de ces recherches.

Nos pièces ont été radiographiées dans le laboratoire de radiologie et d'électricité médicale des Hôpitaux. Nous ne saurions trop remercier M. le docteur Debédât et M. le docteur Labeau de l'amabilité avec laquelle ils ont mis leur installation et leur expérience à notre disposition. Les radiographies ont été obtenues avec une installation contact tournant Ropiquet, alimentant un tube à gaz D. L. Fiarix 45 milliampères, temps de pose deux secondes sur films Kodak, écran Caplain-Saint-André, le sujet étant couché, soit en position ventrale, soit en position dorsale.

I. — Recherche des anastomoses par l'étude des radiographies.

Ce qui frappe dès l'abord et surtout par l'étude des négatifs, c'est la richesse considérable du système vasculaire ainsi mis en évidence. On voit en effet que toutes les grosses collatérales nées du tronc axillo-sous-clavier se divisent un grand nombre de fois et finissent par toutes se résoudre en un vaste réseau aux mailles innombrables, qui semble assurer une communication continue entre le cou, l'épaule, le membre supérieur et le thorax. Si l'on suit alors, branches par branches,

ces collatérales, on peut systématiser leurs anastomoses ainsi :

1° On peut voir la branche acromiale de l'artère acromio-thoracique monter d'abord en haut et en dedans, puis se portant en dehors vers l'acromion, contracter des anastomoses avec un réseau alimenté d'autre part par les circonflexes. Chemin faisant, elle a abandonné un grand nombre de branches qui forment, soit en avant de la clavicule, soit en arrière, un réseau extrêmement fourni, qui reçoit des branches venues de la scapulaire supérieure, de la cervicale profonde et de la scapulaire postérieure. Il faut individualiser en ce point, et toutes les radiographies sont concordantes pour le montrer, un réseau très abondant qui assure de façon incontestable la circulation collatérale du cou vers la racine du membre supérieur.

2° Reprenant la branche thoracique de l'acromio-thoracique et les artères qui, parallèles, descendent avec elle (mammaire externe, branche thoracique de la scapulaire inférieure, quelquefois, mais de façon inconstante, les petites thoraciques), on trouve, en descendant le long des parois latérales du thorax, un plexus vasculaire extrêmement délié qui unit chacune de ces branches entre elles; du réseau ainsi formé partent un certain nombre de branches qui, parallèles aux espaces intercostaux, s'anastomosent ensuite avec des rameaux venus de la mammaire interne et des intercostales.

3° Les circonflexes, après avoir enserré le col chirurgical de l'humérus d'un anneau toujours complètement fermé, émettent vers la tête humérale et vers la diaphyse, des branches qui s'anastomosent entre elles. Vers le haut, ces branches, très nombreuses et d'assez gros calibre, vont rejoindre, en regard de l'articulation acromio-claviculaire, la terminaison de la branche acromiale de l'acromio-thoracique qui s'est elle-même épanouie en un grand nombre de branches; si bien qu'il existe, recouvrant la tête humérale, un réseau très dense, surtout développé en dehors et en arrière. Vers le bas, ces artères, également volumineuses, s'infléchissent pour aller à la rencontre de branches venues de la face supérieure et externe de l'humé-



Fig. 1.



FIG. VI.

rale profonde. Une artériole très fine apparaît quelquefois sur la face interne de l'artère humérale et remonte vers le cercle des circonflexes. Il existe, dans la région postéro-externe du moignon de l'épaule, des anastomoses rétifformes très nombreuses qui, jointes à celles du cou vers le haut, à celles très volumineuses de l'humérale profonde vers le bas, forment une voie de dérivation importante sur laquelle on pourra compter en cas d'interruption du courant principal.

L'étude radiographique ne nous donne que peu de renseignements sur les cercles périscapulaires. La dissection, par contre, nous le verrons, révélera des anastomoses nombreuses à ce niveau.

Conclusions. — L'étude des radiographies montre qu'à côté du tronc vasculaire principal, il existe, unissant les collatérales, un vaste réseau qui assure la continuité des communications entre le cou, l'épaule, le thorax et le membre inférieur. Dans la zone dite dangereuse, il existe de nombreuses branches qui unissent le cercle des circonflexes à l'humérale profonde.

On peut distinguer, dans cette circulation collatérale, deux sortes de voies : les unes ou voies longues font communiquer, à distance du tronc principal, les collatérales éloignées, établissant parallèlement au courant axial un courant de dérivation important; telles sont les anastomoses rétifformes faisant communiquer les cervicales, les scapulaires, l'acromio-thoracique et l'humérale profonde. Telles aussi les anastomoses de la mammaire interne, de la thoracique longue et des intercostales.

Les autres voies ou voies courtes forment au voisinage du tronc principal un réseau ininterrompu, à mailles extrêmement serrées; elles correspondent aux anastomoses musculaires. Elles sont bien mises en évidence après radiographie d'un muscle isolé dont les artères ont été injectées. Les muscles peuvent presque être considérés comme de véritables éponges vasculaires.

II. -- Recherche des anastomoses macroscopiques par la dissection.

L'étude des radiographies a montré que les systèmes anastomotiques sont réels. La dissection seule va nous fixer sur leur importance, leur volume, leur trajet et leur mode.

A. LES VOIES COURTES. — Elles sont représentées par les anastomoses intramusculaires.

C'est au niveau du grand et du petit pectoral qu'elles paraissent les plus abondantes. Elles sont fournies par la branche thoracique de l'acromio-thoracique et la mammaire externe. Ces deux artères abordent les muscles par leur face profonde et se divisent en un grand nombre de branches collatérales. Celles-ci se divisent à leur tour un grand nombre de fois, mais l'attention la plus soutenue, la dissection la plus exacte, n'arrive pas à mettre en évidence une seule anastomose; il arrive un moment où la finesse des vaisseaux interdit de les suivre plus avant. Dans tous les muscles sur lesquels ont porté nos investigations, muscles de l'épaule en particulier, nous avons trouvé des vaisseaux se divisant à l'infini, mais jamais nous n'avons pu disséquer une seule anastomose intramusculaire. Cependant, dans la longue portion du triceps, nous avons pu suivre de très grosses branches venues de l'humérale profonde et d'autres de la circonflexe postérieure, et quelquefois nous avons pu mettre en évidence des anastomoses rétifformes entre ces deux artères. La radiographie, d'ailleurs, nous avait montré en ce point un réseau important.

Beaucoup de ces artères, et c'est le cas de la branche thoracique de l'acromio-thoracique, de la mammaire externe, envoient des perforantes qui, traversant les muscles, se résolvent en un réseau très fin dans le tissu cellulaire sous-cutané. Ici encore, même à la loupe, il est impossible de montrer une seule anastomose. Il faut conclure, et d'autres auteurs sont arrivés aux mêmes conclusions (Rassat, Leriche), que les réseaux anastomotiques musculaires, dont l'existence est pour-

tant certaine, ne montrent pas cependant d'anastomoses suffisamment volumineuses pour être disséquées.

B. LES VOIES LONGUES. — Elles sont de plusieurs sortes :

a) Celles qui, unissant les branches terminales des collatérales du tronc principal, forment de vastes cercles, quelquefois très longs et où on peut trouver, rarement à vrai dire, des anastomoses par inosculation.

b) Celles que nous appellerons périostiques et qui, après un trajet variable sur le périoste des os, s'anastomosent après avoir formé un réseau plus ou moins abondant avec des branches venues d'une artère voisine.

c) Nous avons pu mettre en évidence enfin des anastomoses nombreuses, importantes, autour des articulations et des épiphyses, formant autour de ces dernières des cercles : cercles périépiphysaires.

1° *Anastomoses par inosculation.* — Ce sont de beaucoup les plus rares, il en existe cependant quelques-unes et qui sont à peu près constantes.

La plus fréquente de beaucoup est celle qui unit une branche de bifurcation de la scapulaire postérieure, et la terminaison de la scapulaire inférieure.

La scapulaire postérieure abandonne, au point où elle change de direction et où d'horizontale elle devient verticale, une branche qui atteint la face postérieure de l'omoplate à un centimètre en dedans de l'angle supéro-interne. Cette branche descend parallèle au bord spinal de l'omoplate sur le sus-épineux, passe au-dessus de la racine de l'épine de l'omoplate et au-dessous de l'épine, pénètre dans le muscle sous-épineux pour cheminer à sa face profonde. Elle se porte alors en dehors où elle rencontre à plein canal une branche volumineuse venue de la scapulaire inférieure qui, après avoir suivi pendant un ou deux centimètres le bord axillaire de l'omoplate, traverse les insertions du petit rond, perfore le sous-épineux et chemine à sa face profonde.

L'anastomose à plein canal de ces deux artères forme ainsi dans la fosse sous-épineuse une arcade concave en haut

et en dehors, qui donne de nombreuses branches par sa convexité. Après avoir suivi un trajet à peu près rectiligne, en atteignant, soit le bord spinal, soit le bord axillaire, soit l'angle inférieur, ces branches se divisent en un certain nombre

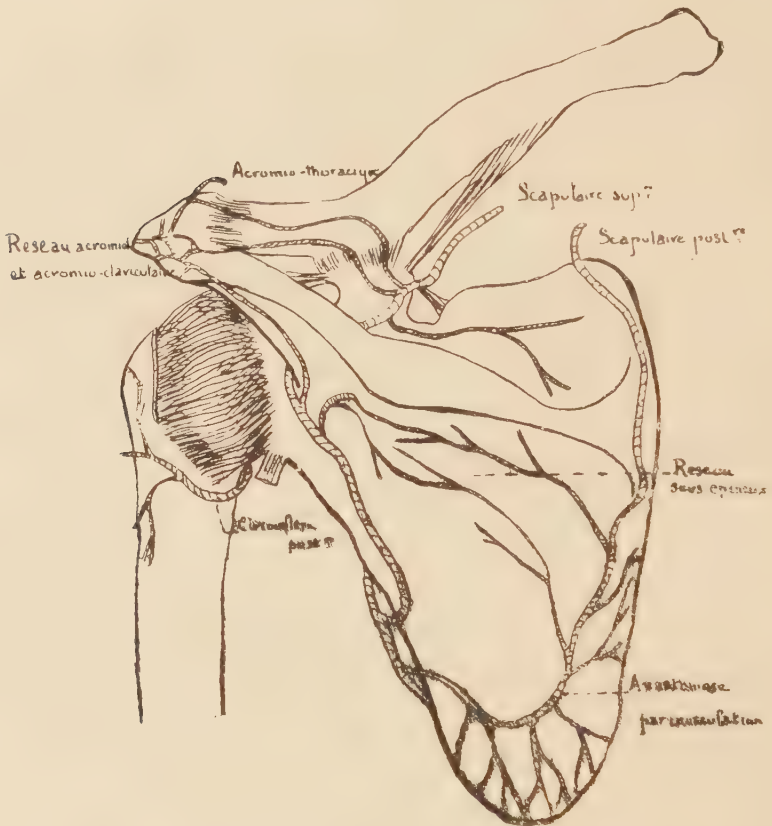


FIG. VII. — Face postérieure de l'omoplate (côté gauche).

de vaisseaux s'anastomosant entre eux, rappelant un peu par leur mode de distribution les vaisseaux de l'intestin grêle.

Une seconde anastomose assez fréquente existe entre la branche acromiale de l'acromio-thoracique et une branche venue de la sus-scapulaire. On voit en effet naître au-dessus de l'apophyse coracoïde un rameau qui suit la face profonde du del-

toïde et qui, arrivé à l'articulation acromio-claviculaire, se porte brusquement en dehors et suit ensuite la face inférieure du bord externe de l'acromion. Une branche artérielle née de la scapulaire supérieure au point où elle passe de la fosse sus-épineuse dans la fosse sous-épineuse, vient la rejoindre après avoir longé la face inférieure de l'acromion d'arrière en avant et de dedans en dehors. L'anastomose a lieu le plus souvent par inosculution, quelquefois chacune des artères donne deux branches terminales qui s'anastomosent entre elles.

Des anastomoses par inosculution peuvent avoir lieu, mais d'une façon moins constante que les précédentes, entre les branches venues de la mammaire externe ou de la branche thoracique de la scapulaire inférieure et de l'acromio-thoracique avec les intercostales et la mammaire interne.

Dans un certain nombre de cas on voit une branche naître du tronc d'une de ces artères et qui se porte, soit au niveau du bord supérieur d'une côte, soit au niveau de son bord inférieur.

Dans le premier cas, l'artère perfore le muscle intercostal externe, suit très exactement le bord supérieur de la côte auquel elle est accolée et se portant ainsi vers l'extrémité antérieure de l'espace, elle se relève brusquement au niveau de l'angle antérieur des côtes. Elle traverse ainsi tout l'espace intercostal dans sa largeur pour se jeter dans l'intercostale située au dessus, soit, continuant son trajet plus avant, directement dans la mammaire interne; toujours elle traverse l'espace intercostal et atteint le bord inférieur de la côte susjacente.

Dans le second cas, l'artère suit le bord inférieur de la côte, reste quelque temps à la surface externe du muscle intercostal externe, puis perfore le muscle et se jette dans l'artère intercostale.

Exceptionnellement enfin, nous avons vu s'anastomoser à plein canal l'artère scapulaire inférieure et l'artère scapulaire postérieure au niveau de la face antérieure de l'angle inférieur de l'omoplate.

Nous avons également trouvé, mais d'une façon inconstante, une anastomose par inosculution entre la scapulaire supérieure

et la scapulaire inférieure. Ce qui paraît être la branche terminale de la sus-scapulaire passe derrière le col de la cavité glénoïde appliqué contre l'os et se dirige vers le bord axillaire. Une artère venue de la scapulaire inférieure a contourné le bord axillaire entre le petit rond et le sous-épineux et s'anastomose à plein canal avec la précédente.

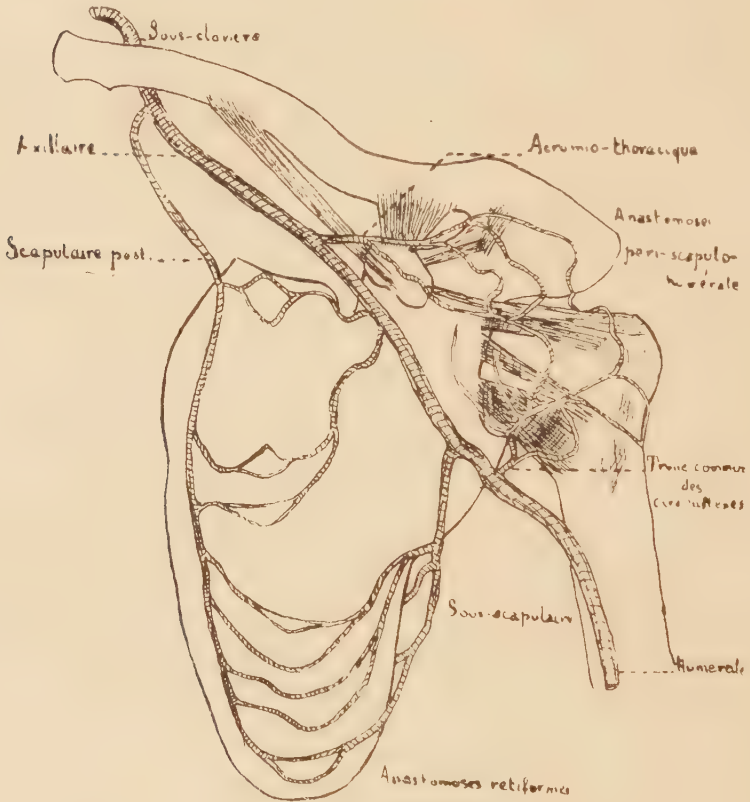


FIG. VIII. — Face antérieure de l'omoplate (côté gauche).

2° *Anastomoses au niveau du périoste.* — Ces anastomoses sont nombreuses et paraissent jouer un rôle important. Nous les verrons constamment dilatées après ligature de l'artère axillaire. On les dissèque en tous les cas facilement, grâce à leur calibre.

Anastomoses au niveau de la fosse sous-scapulaire. — Elles se font entre la scapulaire postérieure et la scapulaire inférieure. Il existe des branches venues de la portion verticale de la scapulaire postérieure, qui se portent en même temps dans la fosse sous-scapulaire, en dedans au contact de l'os, et qui forment à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen de l'omoplate un vaste réseau continu jusqu'à l'angle inférieur. Bien souvent un rameau venu de la branche thoracique de la scapulaire inférieure se porte vers l'angle inférieur de l'omoplate et forme un réseau anastomotique avec la scapulaire postérieure.

Au niveau de la fosse sus-épineuse on voit une branche née de la scapulaire supérieure qui, dès son entrée dans cette fosse, se porte en dedans sous le sous-épineux et se divise rapidement en un grand nombre de branches; si l'on suit attentivement ce réseau, il est alimenté d'autre part par une branche venue de la scapulaire postérieure.

Dans la fosse sous-épineuse, scapulaire supérieure et scapulaire postérieure sont unies par un réseau qui couvre tout le versant inférieur de l'épine et qui empiète un peu sur la fosse sous-épineuse proprement dite.

Il existe un plexus anastomotique constant qui se fait sur les deux faces de la clavicule, entre la branche acromiale et la sus-scapulaire; la dissection de ce plexus est relativement aisée.

Les branches qui descendent vers le thorax mammaire externe, petites thoraciques, branche thoracique de l'acromio-thoracique, branche thoracique de la scapulaire inférieure qui, nous l'avons vu, s'anastomosent bien souvent par inosculation avec la mammaire interne ou les intercostales, abandonnent constamment avant d'entrer dans l'espace intercostal où est leur destinée, un certain nombre de rameaux qui, s'anastomosant entre eux, forment à l'extérieur de la cage thoracique un vaste réseau ininterrompu qui communique d'ailleurs en passant sur la face antérieure du sternum avec le réseau similaire du côté opposé. Ce réseau communique également avec les intercostales et la mammaire interne.

D'une façon constante existe au niveau de l'apophyse coracoïde un réseau très développé dû à l'épanouissement de la branche acromiale de l'acromio-thoracique et d'une branche venue de la circonflexe antérieure. Ce réseau s'étend ensuite sur les tendons du coraco-brachial et de la courte portion du biceps et se perd dans le corps charnu de ces muscles.

Il existe enfin un réseau extrêmement fourni qui unit d'une part l'humérale profonde à la circonflexe postérieure. L'humérale et l'humérale profonde donnent aux vastes et à la longue portion du triceps six ou sept grosses branches qui, après s'être ramifiées à l'intérieur de ces muscles, envoient à la face postérieure de l'humérus, collés contre le périoste, un certain nombre de rameaux ténus, anastomosés en réseaux et qui se jettent dans un réseau alimenté par la circonflexe postérieure, laquelle forme sur la face postérieure de l'humérus un réseau extrêmement abondant qui reste adhérent à l'os quand on soulève le deltoïde.

On peut trouver une artériole qui, venue de la branche terminale de l'humérale profonde au point où celle-ci perfore la cloison intermusculaire externe, remonte ensuite entre l'insertion du deltoïde et du vaste externe pour venir s'anastomoser soit à plein canal, ce qui est rare, soit en réseau, ce qui est fréquent, avec des branches venues de la circonflexe postérieure.

Enfin, quelquefois, nous avons noté une longue anastomose entre une artère du biceps, donnée par l'humérale, qu'on pouvait suivre sur la lèvre externe de la gouttière bicipitale, et le réseau circonflexe.

3° *Cercles anastomotiques périarticulaires et cercles épiphysaires.* — Il existe enfin, et nos dissections nous les ont montrées constantes, des artères qui entourent les articulations et d'autres qui cravatent les épiphyses formant ainsi autour des articulations et autour des épiphyses des cercles anastomotiques extrêmement importants.

Le plus constant, le plus volumineux, et celui qui pour le rétablissement de la circulation paraît avoir le plus grand rôle,

est celui qui existe à la face externe de l'articulation scapulo-humérale. Ce cercle articulaire est en rapport étroit avec le cercle périépiphysaire du col chirurgical de l'humérus; c'est donc lui qui mérite d'abord une description.

La circonflexe antérieure, après avoir contourné la partie externe du col chirurgical, se résout en trois ou quatre branches à direction les unes transversales, les autres supérieures, les autres inférieures. La circonflexe postérieure, après avoir traversé le quadrilatère de Velpeau, donne des branches également horizontales, ascendantes et descendantes. Ces deux artères s'anastomosent entre elles assez souvent par inosculatation, mais plus souvent il existe un réseau sur la face externe de l'humérus. Dans ce réseau viennent se jeter des branches venues de l'humérale profonde ou de l'humérale proprement dite (artère de la gouttière du long biceps) et, partant de ce réseau, on trouve des artères qui se portent sur la capsule de l'articulation scapulo-humérale; elles sont adhérentes à la capsule et forment à sa surface un réseau très apparent, complété vers le haut par quelques branches venues de l'acromio-thoracique et de la sus-scapulaire.

Un autre réseau constant est situé sur la face supérieure de l'acromion et de l'articulation acromio-claviculaire. Trois artères contribuent à le former :

1° L'acromio-thoracique, dont la branche qui a déjà donné une anastomose par inosculatation à la sous-scapulaire abandonne une branche au moment où elle arrive au regard de l'articulation acromio-claviculaire; 2° la scapulaire supérieure, dont une branche a traversé en diagonale, de dedans en dehors, l'espace sus-épineux et a abordé l'articulation acromio-claviculaire par sa partie postérieure. Une autre branche est fournie par un rameau de l'artère sus-scapulaire au point où elle entre dans la fosse sous-épineuse; 3° une dernière branche, enfin, est fournie par la circonflexe postérieure. Ce plexus extrêmement abondant, constant, et qui met en relation l'acromio-thoracique, la sus-scapulaire et la circonflexe postérieure, nous paraît jouer un rôle important dans le rétablissement de

la circulation, à l'encontre de ce que dit Gesselevitch qui n'a vu que des anastomoses très grêles entre la sus-scapulaire et l'acromio-thoracique. Nous avons pu enfin mettre en évidence autour de l'articulation sterno-claviculaire un réseau formé par une artère venant du deuxième espace intercostal, naissant à un demi-centimètre en dehors de la perforante antérieure, sortant de l'espace immédiatement au-dessous du bord inférieur de la deuxième côte et traversant le grand pectoral : la scapulaire supérieure alimente d'autre part ce réseau, qui communique d'ailleurs largement avec celui déjà décrit au niveau du corps de la clavicule.

Artères des nerfs. — Il semble qu'en certaines régions, et en particulier au niveau de la cuisse, les artères des nerfs puissent jouer un rôle important dans le rétablissement de la circulation. (Astley Cooper (1), Quénu et Lejars (2), Brocq, Heymann et Mouchet (3). Rassat, dans ses recherches, a confirmé ces vues et a montré que les artères du nerf sciatique sont une voie collatérale importante unissant l'ischiatique à la circonflexe interne et aux perforantes. Tonkoff fait jouer un rôle de première importance à ces anastomoses. Gesselevitch n'a vu qu'une fois une branche d'environ 0 cm. 5 se détachant de l'artère axillaire au-dessous du bord inférieur du petit pectoral et qui avait 1 mm. 5 de diamètre. Cette artère descendait parallèlement aux nerfs et cédait une série de rameaux aux nerfs et aux muscles; à la limite du tiers moyen du bras, elle débouchait dans l'artère profonde du bras. Nous avons pu deux fois mettre en évidence une disposition à peu près semblable. Une fois nous avons trouvé une artère née de l'axillaire au-dessous du tronc acromio-thoracique et qui, après avoir suivi le nerf médian, se jetait dans l'artère humérale. Une autre, venue de l'axillaire, suivait le nerf radial et se jetait dans l'hu-

(1) Astley Cooper, *Mémoire sur les anastomoses des artères de la région de l'aîne* (In *Œuvres chirurgicales complètes*, Traduction Chassaignac et Richelot, Bruxelles, 1837).

(2) Quénu et Lejars, *Etude anatomique sur les vaisseaux sanguins des nerfs* (*Archives de neurologie*, t. XXIII, 1892).

(3) Brocq, Heymann et Mouchet, *Les artères des nerfs*, *Bull. et mém. de la Soc. anat. de Paris*, t. XVII, 1920.

mérale profonde. Il n'est pas rare de trouver le long des troncs nerveux du plexus brachial des artères nettement injectées, malheureusement leur terminaison n'est pas toujours facile à mettre en évidence. Nous verrons qu'après ligature chez le chien, elles prennent un volume important et nous leur verrons jouer un rôle de premier plan dans le rétablissement définitif de la circulation.

Anastomoses des vasa-vasorum. — Ces anastomoses sont pour Porta celles qui rétablissent ce qu'il appelle la circulation directe. A l'état normal, la dissection est impuissante à les mettre en évidence.

Conclusions. — De nos recherches, nous pouvons conclure que les anastomoses macroscopiques existent au niveau de l'artère axillaire :

1° Les anastomoses les plus nombreuses, les plus délicates, sont constituées par les anastomoses musculaires et les anastomoses sous-cutanées. L'examen des clichés radiographiques montre leur ténuité. Elles constituent les voies courtes du rétablissement de la circulation. La dissection ne les met pas en évidence, sauf dans la longue portion du triceps et dans le deltoïde, en un point où les artères sont volumineuses et les anastomoses très abondantes, pour assurer par l'humérale profonde le rétablissement de la circulation vers le membre supérieur;

2° La dissection met par contre en évidence, d'une façon permanente, des voies d'association longues entre les diverses collatérales du tronc sous-clavier, axillo-huméral, anastomoses par inosculacion assez rares, mais constantes et volumineuses, anastomoses par réseau plus fréquentes.

Du premier ordre sont les anastomoses entre la scapulaire postérieure et la scapulaire inférieure, dans la fosse sous-épineuse; l'acromio-thoracique et la scapulaire supérieure sous l'acromion, les anastomoses des branches thoraciques de la mammaire externe, de la scapulaire inférieure, de l'acromio-thoracique avec les intercostales et la mammaire interne, anastomoses de la scapulaire inférieure et de la scapulaire supérieure, derrière le col de l'omoplate.

Du second ordre sont les anastomoses fréquentes qui cheminent au contact des os dans le périoste et qui forment des réseaux et les cercles périépiphysaires; anastomoses entre la scapulaire postérieure et la scapulaire inférieure dans la fosse sus et sous-épineuse, et dans la fosse sous-scapulaire; anastomoses sur la face externe des côtes entre les branches thoraciques des mammaires externes, scapulaire inférieure, acromio-thoracique; ces dernières anastomoses communiquent avec les artères de l'autre côté en passant en avant du sternum; anastomoses coracoïdiennes entre l'acromio-thoracique et la circonflexe antérieure; anastomoses importantes sur la face postérieure et externe de l'humérus entre la circonflexe postérieure, l'humérale profonde et l'humérale commune. Ce point marque la zone dangereuse des auteurs et a été considéré comme dépourvu d'anastomoses;

3° La dissection met également en évidence les cercles périépiphysaires : cercle des circonflexes, et les cercles articulaires, qui ont entre eux des relations étroites : cercle de l'articulation scapulo-humérale (acromio-thoracique, sus-scapulaire et circonflexes), réseau sterno-claviculaire, qui fait communiquer le système des petites thoraciques et des intercostales avec la cervicale transverse et la sus-scapulaire.

Les artères des nerfs et les vasa-vasorum sont de dissection difficile. Nous verrons cependant que dans certaines expériences elles ont eu un rôle certain dans le rétablissement de la circulation. Elles deviennent alors dissécables.

Dès lors on peut dire qu'il existe entre le cou, le thorax, l'épaule et le membre supérieur une circulation collatérale importante qui permettra, à n'en pas douter, toute ligature sur l'artère axillaire. Au-dessous de la scapulaire inférieure, nous trouvons de volumineuses anastomoses assurées par le cercle des circonflexes et l'humérale profonde qui ne permettent pas d'accepter la notion de zone dangereuse. Anatomiquement parlant, cette zone n'existe pas.

III. Résultats obtenus après ligature de l'artère axillaire du chien.

Pour étudier le rétablissement de la circulation après ligature du tronc principal du membre supérieur, c'est au chien que nous nous sommes adressé, en nous gardant, bien entendu, de vouloir assimiler les résultats ainsi obtenus à ceux qu'on pourrait observer chez l'homme. Mais le chien est un bon matériel d'étude car, ainsi que nous l'avons montré en exposant son anatomie, il appartient à ce type intermédiaire où les branches collatérales naissent en bouquet. Il sera donc facile chez lui d'étudier d'abord les effets de la ligature à divers niveaux sur le tronc principal, et une seule ligature suffira ensuite à supprimer le tronc commun des branches collatérales. Le rétablissement de la circulation sera d'ailleurs favorisé par ce fait que le chien a un système circulatoire en général indemne de toute tare, et l'on pourra assister ainsi au développement rapide d'une circulation collatérale intense.

En moyenne, nos chiens pesaient de 8 à 10 kilos. Ils ont été opérés avec tous les soins que comporte à l'heure actuelle n'importe quelle intervention; baignés la veille de l'opération, la partie à opérer soigneusement rasée, il va sans dire qu'instrumentation et pansements sont rigoureusement stérilisés.

Une demi-heure avant l'intervention, nous pratiquons une injection de 1 cm³ de scopolamine-morphine et nous laissons le chien dans le calme jusqu'au moment de l'opérer. Immédiatement avant l'intervention, une injection intraveineuse de somnifène est faite soit à la saphène soit, si la torpeur due à la scopolamine-morphine est suffisante, directement dans la veine axillaire, qui est ensuite liée. 5 cm³ à 8 cm³ ont été suffisants pour obtenir un sommeil qui dure 24 à 48 heures et qui n'a jamais été suivi d'accidents.

L'incision est faite dans l'aisselle parallèlement au bord antérieur de la paroi du creux axillaire. Un écarteur soulève les muscles de la paroi antérieure; tout le paquet vasculo-nerveux apparaît.

Pour les ligatures nous avons employé tantôt du catgut 00 ou 1, tantôt du fil de soie. Les résultats n'en ont pas été modifiés.

Nous avons pratiqué plusieurs séries d'expériences :

1° Ligature de l'artère à différents niveaux;

2° Ligature de l'artère en deux points, avec résection du segment ainsi isolé;

3° Ligature et résection de toute l'artère, avec ligature des branches collatérales;

4° Ligature et résection de l'artère, ligature de la veine, résection des muscles pectoraux, deltoïdes, sus et sous-épineux.

Résultats.

Première série d'expériences :

Ligature au-dessus de la sous-scapulaire.

Ligature au-dessous de la sous-scapulaire.

Dès la ligature, disparition du pouls en aval dans l'un et l'autre cas, battements très violents en amont de la ligature. Dès le lendemain, les chiens ainsi ligaturés marchent sans boiter. Les animaux ont été sacrifiés l'un dix jours, l'autre quinze jours, le dernier trente jours, après la ligature; à aucun moment le pouls en aval n'a pu être senti.

Après injection, on peut voir sur les radiographies que la circulation s'est complètement rétablie, et ce qui frappe, c'est que les réseaux musculaires, qui sur les clichés sont très visibles, sont plus développés du côté lié. Au niveau de la ligature, on voit le vaisseau étranglé, mais la masse à injection a rempli complètement le bout inférieur. En dehors de cette apparence plus nette des réseaux musculaires, on peut noter l'augmentation de volume du bout central de l'artère et des collatérales qui en partent. Ces dernières sont nettement plus appréciables que du côté opposé et leurs ramifications sont également plus nombreuses et plus volumineuses que du côté non lié. La dissection a montré qu'au bout de dix jours la ligature au catgut n'était pas résorbée; au delà de cette période,

le point de la ligature est marqué extérieurement par un rétrécissement très appréciable; le bout supérieur et le bout inférieur sont coniques et un peu allongés. Vers le trentième jour, on voit quelques collatérales très grêles venant de l'adventice du bout supérieur et qui, après avoir enjambé la ligature, rejoignent de nouveau l'adventice du bout inférieur. Elles paraissent répondre à ce que Porta a appelé les collatérales directes. Leur formation est constante et paraît amorcée par la dilatation au voisinage de la ligature des vasa-vasorum habituellement invisibles. Le quinzième jour ces vaisseaux sont d'un calibre appréciable, mais n'ont pas encore atteint le bout inférieur. Les artères qui fournissent le réseau intramusculaire sont extrêmement dilatées, un peu tortueuses; on peut les suivre dans l'intérieur du muscle, mais il est impossible de mettre en évidence une seule anastomose intramusculaire; le nombre des vaisseaux à l'intérieur de ces derniers est pourtant considérable et la coupe d'une tranche musculaire est littéralement ponctuée du fait de la section de petits vaisseaux injectés. Par contre, on peut mettre en évidence des anastomoses par inosculation entre la sus-scapulaire et la scapulaire interne dans la fosse sous-épineuse.

On trouve également des anastomoses, la plupart du temps en réseaux, entre la scapulaire interne, l'acromiale, l'humérale profonde et circonflexe.

Les cercles périépiphysaires sont particulièrement développés, et autour de la tête humérale existe un cercle important dont les branches supérieures vont former un réseau sur la capsule de l'articulation scapulo-humérale, un réseau vers le bas qui redevient réseau musculaire dans le biceps et le long anconé et le vaste interne. Certaines de ces artères ont le double du calibre qu'elles ont du côté non lié, et en particulier celles qui partent du bout central de l'artère (tronc costo-cervical; tronc omo-cervical).

Deuxième série d'expériences :

Deux chiens auxquels on a pratiqué deux ligatures avec résection du segment artériel ainsi isolé.

Ces chiens ont été sacrifiés quatre jours et quinze jours après l'intervention.

A la radioscopie, entre les deux segments de l'artère ainsi sectionnée, on ne trouve pas d'anastomose directe. Le bout périphérique de l'artère est injecté. De nombreuses anastomoses rétifformes sont visibles; les artères collatérales préexistantes sont plus appréciables que du côté sain, et il convient de noter que c'est par ce que nous avons appelé les voies longues que semble s'être fait le rétablissement de la circulation. La dissection montre, au bout de cinq à quinze jours, entre les deux bouts de l'artère, deux ou trois anastomoses grêles, directes, qui sont manifestement des vasa-vasorum dilatés.

Pas d'anastomoses musculaires dissécables, mais anastomoses nombreuses et appréciables soit par inosculution, soit par réseaux, d'une part, entre la mammaire externe et les intercostales au niveau du thorax; et la sous-scapulaire, la scapulaire interne et l'acromiale, d'autre part, au niveau de l'omoplate.

Vaste anastomose de la cervicale transverse avec la scapulaire interne et la circonflexe de l'omoplate.

Cercle des circonflexes très développé et très nombreuses anastomoses de la circonflexe postérieure avec l'humérale profonde, la sous-scapulaire, l'acromiale et la cervicale ascendante.

Formation d'un réseau anastomotique indissécable mais important, qui s'enfonce et se perd à l'intérieur des muscles long anconé, vaste externe, petit rond, sous-épineux et deltoïde. Nous avons également pu disséquer et suivre un rameau qui, partant de la circonflexe postérieure, descendait le long de la face postérieure de l'humérus et qui contractait des anastomoses avec la collatérale cubitale supérieure.

Troisième série d'expériences :

Résection de toute l'artère axillaire entre deux ligatures; ligature du tronc commun des artères collatérales.

Au cours de l'intervention, après ligature du bout supérieur et du bout inférieur de l'artère, la section du tronc commun des collatérales amène un très abondant jet de sang : ce qui prouve que la circulation se rétablit immédiatement. Un des chiens a été gardé vivant cinquante-six jours. Le poulx, qui a disparu en aval dès l'intervention, n'a pas reparu. Les animaux ont boité pendant deux ou trois jours, puis ont repris normalement leur marche.

Sur les radiographies, on ne note pas d'anastomoses appréciables entre les deux bouts de l'artère. Par contre, il existe une augmentation du volume des branches collatérales de la sous-clavière, qui se portent vers l'épaule et se ramifient dans le cercle péricapulaire. Nombreuses anastomoses entre les circonflexes et l'humérale profonde; anastomoses rétifformes, musculaires, plus développées que du côté non lié. La dissection montre dès l'ouverture de la peau, dans le tissu cellulo-graisseux, des vaisseaux plus gros et plus abondants que de l'autre côté, mais pas d'anastomoses dissécables. La ligature a porté au-dessous de la mammaire externe et au-dessus de l'humérale profonde; dans deux cas la veine a été liée; cela n'a en rien modifié les résultats. Entre le bout supérieur et le bout inférieur, nous avons toujours trouvé des anastomoses directes très développées, les artères des nerfs étaient également très volumineuses. Augmentation des anastomoses musculaires, qu'il est cependant impossible de mettre en évidence par la dissection, sauf à la partie inférieure, où on trouve quelques anastomoses entre la circonflexe postérieure et l'humérale profonde dans l'extrémité supérieure du long anconé et du vaste interne. La mammaire externe est le double de celle du côté opposé. On la voit donner de très nombreuses branches à l'intérieur du grand et du petit pectoral. Longue voie anastomotique assurée par la cervicale transverse, très développée et

s'épuisant en un réseau très fourni, qui s'anastomose autour de l'omoplate avec la scapulaire interne, la circonflexe de l'omoplate, l'artère acromiale. Certains réseaux établissent la continuité de cette longue voie anastomotique supéro-externe et postérieure vers le cercle des circonflexes qui est entièrement injecté et qui, vers le bas, communique largement avec l'humérale profonde. Ces expériences sont la démonstration même de la possibilité du rétablissement de la circulation par la grande voie anastomotique postéro-supérieure et externe.

Quatrième série d'expériences :

Ligatures et résection de l'artère et des collatérales.

A. Section du grand pectoral :

La circulation s'est parfaitement rétablie et, six jours après, important cercle fourni par les artères omo-cervicales allant vers l'omoplate et le cercle des circonflexes.

B. Section du deltoïde et du trapèze et du grand pectoral. Le chien a vécu cinquante-huit jours.

La circulation s'est rétablie, la gangrène ischémique ne s'est pas produite, bien qu'il y ait eu pendant trois jours un refroidissement considérable de la patte du côté lié. La radiographie montre que la circulation s'est rétablie par les troncs omo-cervical et costo-cervical, qui font de longues anses anastomotiques unissant le cou à l'épaule puis au bras.

La dissection montre les deux bouts de l'artère parfaitement oblitérés. L'injection a rempli le bout périphérique, aucune anastomose directe ne les unit. Un bloc fibreux très dense s'interpose entre les deux bouts artériels. Par contre, on voit, partant du bout central de l'artère, des vaisseaux qui suivent, l'un le nerf musculo-cutané, l'autre le médian, un troisième le cubital, s'enroulant en spirale autour de ces troncs nerveux et les suivant jusqu'à un centimètre au-dessous du bout inférieur de l'artère; là ils s'inclinent vers l'artère, abandonnent les nerfs, rampent quelque temps sur l'adventice, et se jettent enfin dans le bout périphérique de l'artère. Les voies longues sont

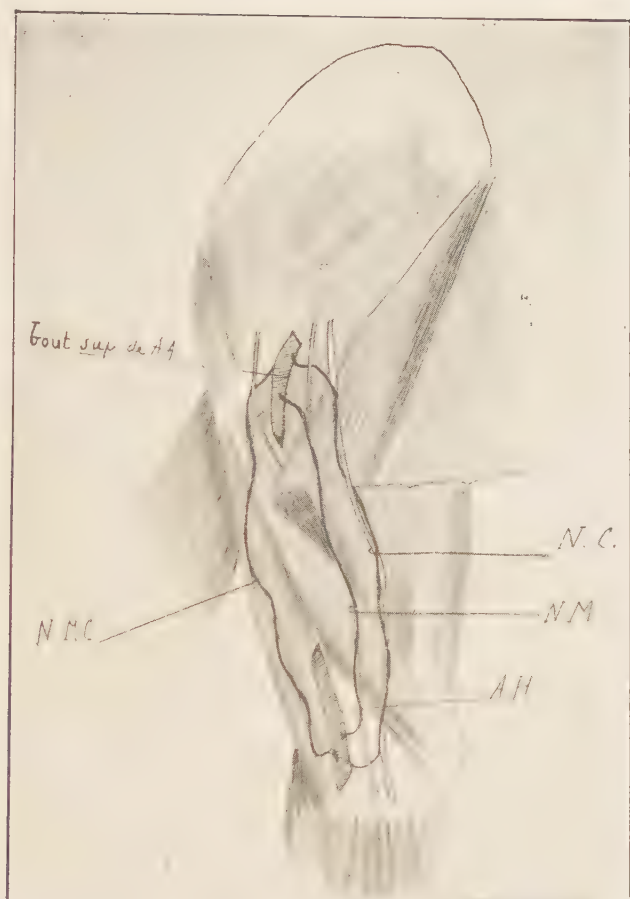


FIG. IX. — Les artères des nerfs après ligature et résection de A.A.

augmentées de volume. Une artère partie du tronc omo-cervical passe sur la face externe de l'humérus et descend le long de l'humérus vers l'humérale profonde.

En résumé, nos expériences montrent que chez le chien, quel que soit le mode d'expérimentation et même si l'on cherche à supprimer les anastomoses musculaires, on ne peut empêcher le rétablissement de la circulation. En aucun cas nous n'avons pu déterminer de gangrène par ischémie. Chaque fois la circulation collatérale s'est développée très rapidement; le bout périphérique s'est toujours trouvé injecté.

Les anastomoses collatérales directes se développent très vite mais elles augmentent d'importance et de volume au prorata de la durée de l'expérience. C'est ainsi qu'au bout de sept jours on trouve à peine un ou deux petits vaisseaux très grêles, tandis qu'au bout de cinquante-six jours, ce sont des vaisseaux importants nombreux, sept à huit dans un cas, et paraissant avoir une activité fonctionnelle très grande.

Les anastomoses musculaires, ou voies courtes, se développent également très vite, elles se multiplient et augmentent de volume. Bien que ne devenant pas dissécables, elles semblent avoir dans le rétablissement de la circulation une importance capitale. Cependant, quand on les supprime, le rétablissement de la circulation est encore possible par les voies longues, les artères périostiques et les cercles périarticulaires. Cette circulation collatérale indirecte, en effet, nous paraît de première importance. Nous l'avons toujours vue très augmentée de volume, souvent formée de rameaux tortueux unissant les voies collatérales préexistantes.

Chez le chien, c'est en particulier par le tronc omo-cervical et le tronc costo-cervical que se fait une vaste voie collatérale, qui autour de l'omoplate rejoint, soit par inosculatation, soit par un vaste réseau, les artères venues de l'axillaire. Plus bas vers l'humérus, c'est toujours par la voie postéro-externe, par le cercle des circonflexes et l'humérale profonde, que ce courant se continue. Ainsi est assurée une vaste communication cervico-scapulo-humérale qui a pu suppléer, dans tous les cas, l'interruption du courant axillo-huméral.

Il résulte également de nos recherches que le rétablissement de la circulation se fait en deux temps. Le premier, qui est le rétablissement d'urgence, se fait par les collatérales déjà existantes, anastomoses musculaires, voies collatérales longues, cercles périarticulaires. Leur simple augmentation de volume suffit à assurer un débit circulatoire suffisant pour permettre l'établissement d'un régime définitif. Celui-ci est formé presque entièrement à partir du trentième jour. Il existe en effet, à ce moment, une circulation directe par les vasa-vasorum et les artères des nerfs qui rétablit les choses dans leur état premier. Peut-être à la longue verrait-on diminuer l'importance de la circulation collatérale indirecte. Toujours est-il que dans nos expériences, malgré l'établissement d'une circulation collatérale directe, l'indirecte restait au premier plan.

CHAPITRE V

ETUDE CLINIQUE

La chirurgie de l'artère axillaire n'est pas née de la guerre, et sans rappeler l'observation de Van Swieten dans ses commentaires sur Boerhaave (*de Vulnere in Genere*), observation relative à un paysan dont l'axillaire fut ouverte et qui guérit sans secours, ou le fait cité par Halle d'un homme qui eut l'artère de l'aisselle blessée par un coup de faux, artère liée avec succès dans la plaie faite par cet instrument, il semble qu'on s'en soit tenu au principe de lier la sous-clavière pour toute plaie de l'axillaire. Derocque et Soupart, par la crainte de la zone dangereuse, n'ont fait qu'accentuer cette pratique.

Or nous avons vu combien la méthode d'étude employée par Derocque était défectueuse. Une injection au plâtre ne saurait pénétrer suffisamment les fins rameaux artériels, à plus forte raison si dans les vaisseaux des cadavres utilisés se trouve un magma formé par le sang et par le liquide d'une injection conservatrice, « magma dont les fragments venaient obstruer les artères même d'un volume considérable ». Derocque d'ailleurs, malgré l'existence de cette zone dangereuse, n'en préconisait pas moins la ligature dans la plaie des deux bouts de l'artère lésée.

Soupart (1) de son côté, bien que critiquant les conditions de l'expérience, admet cependant que :

1° La ligature de l'artère axillaire dans l'espace compris en-

(1) Soupart, *Bruxelles médical*, *Dangers de la ligature de l'artère axillaire*, 1898.

tre la scapulaire inférieure et l'humérale profonde, à leur origine supprimant complètement dans l'état normal l'accès du sang au membre thoracique, entraîne fatalement la gangrène de ce membre par absence de circulation collatérale et doit être proscrite de la pratique chirurgicale;

2° Les succès, obtenus à la suite de la ligature pratiquée so-disant en ce point, sont dus et ne peuvent être attribués qu'à l'existence de l'anomalie assez fréquente de la division du tronc axillaire en deux branches, constituant prématurément les artères radiales et cubitales, disposition anatomique qui peut être reconnue ou au moins préjugée par la persistance du pouls radial;

3° Dans l'incertitude de cette bifurcation et du lieu précis de la lésion, le chirurgien ne peut se hasarder à lier l'artère au point indiqué, car ce serait exposer témérairement le membre thoracique à la gangrène;

4° La ligature de l'axillaire au-dessus de la naissance de la scapulaire inférieure, bien que laissant libre la circulation collatérale et pouvant exceptionnellement être pratiquée avec succès, expose à l'hémorragie consécutive lors de la chute de la ligature, à cause du peu d'espace existant entre celle-ci et les collatérales voisines, et du peu de solidité du caillot obturateur pour résister au choc du sang;

5° En tout état de cause, dans les lésions de l'artère axillaire il est moins dangereux et plus avantageux de lier la sous-clavière dans la fosse sus-claviculaire, en s'aidant au besoin de la compression sur le point lésé, que de lier l'artère elle-même.

Malgré Vanvert et Looten (2) dont nous avons vu les recherches expérimentales, malgré les faits cliniques tels que ceux de Morestin (3), Gayet (4), Tailhefer (5), Bazy (6), Morestin (7),

(2) Vanvert et Looten, *Echo médical du Nord*, 1909.

(3) H. Morestin, *Plaie de l'axillaire droite*, Rapp. de Demoulin, *Bull. et mém. de la Soc. de chirurgie*, 1901.

(4) G. Gayet, *Ligature de l'artère axillaire sectionnée par une balle de revolver*, *Lyon médical*, 1905.

(5) E. Tailhefer, XXII^e Congrès fr. de chirurgie, Paris, octobre 1909.

(6) P. Bazy, *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1899.

(7) H. Morestin, XIX^e Congrès de chirurgie, 1906.

Faure (8), qui montrent que la ligature de l'axillaire n'entraîne pas fatalement, même faite dans la zone dangereuse, la gangrène du membre inférieur, on avait oublié le dogme fondamental de la ligature dans la plaie des deux bouts de l'artère qui saignent magistralement, défendue par Dupuytren et Charles Nélaton (1888). Dès le début de la guerre, R. Picqué (9) est venu protester à la Société de chirurgie et démontrer l'innocuité de la ligature directe dans la plaie; il rappelait avec raison l'observation de Morestin (1901) : plaie de l'artère axillaire au niveau de la zone dangereuse avec lésion concomitante du tronc des circonflexes. Ligature de la sous-clavière à distance : reproduction de l'hémorragie. Ligature dans la plaie des deux bouts de l'artère axillaire et du tronc des circonflexes : arrêt de l'hémorragie et guérison.

A son tour Mignon, pratiquant avec succès dans un cas d'anévrisme artério-biveineux de l'axillaire la sextuple ligature, démontra la possibilité du rétablissement de la circulation.

Bonfils, en 1898, avait rapporté 6 cas de ligature de l'artère axillaire avec 6 morts (10), par contre 8 cas de ligature de l'artère sous-clavière avec 3 guérisons et 5 morts. Ce sont là, il faut bien en convenir, des résultats qui n'étaient guère encourageants.

Koch (11) pourtant, en 1869, rapportait 45 cas de ligature de l'A. A. sans gangrène. En 1908, Wolff (12) cite 4 guérisons sur 4 cas.

Delbet, en 1906, considère que le danger de la zone de Derocque et Soupart est illusoire et, au Congrès de médecine de Lisbonne, il estime assez nombreuses les anastomoses entre les scapulaires, les circonflexes et l'humérale pour assurer le retour de la circulation. Déjà, en 1895 (13), il connaissait 5 cas

(8) J.-L. Faure, XIX^e Congrès de chirurgie, 1906.

(9) R. Picqué, *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1916.

(10) Bonfils, thèse de Paris, 1898.

(11) Koch, *Arch. f. Klin. chir.*, 1869.

(12) Wolff, *Beitrag, zur Klin. chir.*, 1908.

(13) Delbet, IX^e Congrès français de chirurgie, 1895.

de ligature pour anévrismes avec 5 guérisons, auxquels il faut ajouter 3 cas d'extirpation du sac avec 3 succès.

Monod et Vonverts (14), en 1909, n'en avaient pas trouvé d'observation nouvelle quand ils firent leur rapport au Congrès de chirurgie, mais ils rapportent 14 cas d'extirpation d'anévrismes de l'axillaire avec 14 guérisons; d'autre part, sur 18 cas d'incision large d'hématomes axillaires suivis de double ligature dans la plaie, on trouve 14 guérisons, 3 gangrènes, 2 morts. Les 3 cas de gangrènes furent observés après ligature de la partie basse de l'artère.

Vaivrand, en 1911 (15), rapporte 17 cas de plaies de l'axillaire ayant été traités soit par la ligature des deux bouts, soit quand cela a été possible par la suture latérale ou circulaire. Toutes ont guéri sans gangrène. Il rapporte également 42 observations d'anévrismes de l'artère axillaire, les uns traités par la ligature de l'artère sous-clavière, les autres par la ligature de l'artère au-dessus et au-dessous avec extirpation du sac, avec 4 morts.

Quoi qu'il en soit, les statistiques publiées avant 1914 établissaient que la gangrène survient dans 15 % des cas après ligature de l'axillaire, ces chiffres s'appliquant aux ligatures faites pour plaies fraîches des vaisseaux, pour hématomes artériels diffus et pour anévrismes.

Depuis cette époque, la guerre est venue qui a multiplié les observations. C'est surtout en 1916 et en 1917 que les premiers travaux d'ensemble au sujet des blessures des vaisseaux ont été publiés. Nous avons déjà cité l'intervention de R. Picqué à la Réunion médico-chirurgicale de la V^e armée (19 mars 1916) et à la Société de chirurgie (22 mars 1916) en faveur de la ligature des deux bouts de l'artère après débridement de la plaie.

En 1915, Auvray (16), rapportant 15 cas d'anévrismes opérés,

(14) Monod et Vanverts, XXII^e Congrès français de chir., 1909, et *Revue de chirurgie*, 1910.

(15) Vaivrand, thèse de Nancy, 1910-11.

(16) Auvray, *Quinze cas d'anévrismes traumatiques opérés*, *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 14 avril 1915.

a vu 2 anévrismes artério-veineux de l'aisselle, l'un à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure, et un cas d'anévrisme diffus. A la suite de l'opération de ce dernier cas, il se produisit du sphacèle des parois de l'aisselle et de toutes les branches du plexus brachial; le membre se gangrena dans la presque totalité et dut être amputé dans son tiers supérieur.

Vennin (communication à la Réunion médico-chirurgicale de la V^e armée, séance du 1^{er} avril 1916), redoutant la gangrène après ligature de l'artère axillaire, préconise, autant que faire se peut, la suture artérielle pour toute lésion au-dessous du cercle artériel de l'épaule.

En 1917, la question de la blessure des vaisseaux est mise à l'ordre du jour de la Conférence chirurgicale interalliée. Depage rapporte une seule observation d'hématome diffus de l'aisselle à la suite de la section de l'humérale à son origine. La suture qui fut tentée aboutit à une thrombose et la circulation ne se rétablit pas.

Pour cet auteur, fémorale à la base du triangle de Scarpa, poplitée et humérale au-dessus de l'origine de l'humérale profonde sont des artères où la ligature est dangereuse, et, lorsque la suture est impossible, l'intubation est à conseiller.

Jacob, corapporteur, s'accorde à reconnaître à la ligature une plus grande gravité dans les cas d'hématome diffus et il considère qu'un tiers des cas de ligature des deux bouts de l'artère dans la plaie sont voués à la gangrène ischémique partielle ou totale. Il cite 5 cas d'hématomes de l'axillaire dus à Sencert, où, après la ligature de l'artère axillaire, on a noté 2 gangrènes. Il ne semble pas que la ligature simultanée de la veine augmente les risques du sphacèle. C'est à la thrombose artérielle remontant jusqu'aux collatérales sus-jacentes ou à l'hématome périartériel, comprimant au-dessus et au-dessous de la blessure les voies collatérales descendantes, que sont dues la plupart des gangrènes.

Makins, de son côté, a pu voir 5 cas de ligature de l'artère axillaire seule avec 1 cas de gangrène consécutive. Faisant au contraire la ligature simultanée de l'artère et de la veine, il

a pratiqué 4 fois cette opération avec un bon résultat. La ligature simultanée de l'artère et de la veine devrait être la règle, car, loin de faire courir des dangers à la vie du membre, elle maintient une meilleure circulation sanguine en empêchant qu'une circulation veineuse intacte draine trop rapidement la faible quantité de sang fournie par la circulation collatérale.

Sencert (17), en 1917, a pratiqué 10 fois la ligature de l'axillaire dans les premières heures qui ont suivi la blessure avec 10 bons résultats. Par contre, si l'on s'en tient à la statistique publiée depuis la guerre, sur 25 cas d'hématomes axillaires opérés par double ligature, 5 fois on a eu de la gangrène limitée ou étendue du membre, soit 25 %. 2 fois, sur 5 cas personnels, Sencert a observé de la gangrène. Dans un cas la double ligature avait porté sur la partie inférieure de l'artère; il y eut une gangrène rapide de la main et de l'avant-bras qui nécessita l'amputation du bras au-dessus du coude. Le blessé guérit.

La ligature pour anévrisme artériel ou artério-veineux paraît moins dangereuse, pourtant dans un cas de Mériel la ligature fut suivie d'une gangrène partielle des doigts.

Soubbotitch (18) enfin, rapportant sa pratique de la chirurgie vasculaire, a vu 8 anévrismes artériels de l'axillaire et un anévrisme artério-veineux.

6 anévrismes artériels ont été traités par la ligature, 5 ont guéri, 1 a présenté de la gangrène de l'avant-bras ayant nécessité l'amputation. 2 anévrismes ont été traités, 1 par la suture latérale, l'autre par la suture circulaire, avec 2 guérisons.

1 anévrisme artério-veineux a été traité par la suture circulaire de l'artère, latérale de la veine.

Nous avons réuni les observations de plaies de l'artère axillaire qui ont été traitées par la ligature. Nous essaierons, après

(17) Sencert, *Les blessures des vaisseaux*, Collection horizon, 1917, Masson, édit.

(18) Soubbotitch, *Quelques considérations sur les anévrismes traumatiques*, Bull. et mém. de la Soc. de chir., 1916, 22 mars.

étude de ces observations, de rechercher si la gangrène est uniquement causée par l'ischémie qui résulte de la suppression du courant principal et, en précisant autant que faire se peut les conditions du traumatisme et le point où a porté la ligature, nous essaierons d'élucider à l'aide de la clinique l'existence de la zone dangereuse.

I. Plaies et hématomes diffus.

Nous avons pu réunir 23 cas de ligature de l'artère axillaire pour plaie avec hématome diffus, dont 6 inédits et dus à l'obligeance de M. le Professeur Lecène et de M. le Professeur agrégé Papin, de M. le Docteur Charbonnel et de M. le Docteur Blanchot, à qui nous adressons nos sincères remerciements.

Dans ces 23 observations, la plupart sont consécutives à des plaies de guerre; on ne trouve dans la pratique civile que des ruptures de l'artère axillaire dans les luxations de l'épaule, dont Guibé, en 1911, recueillait 78 cas. Il y faut ajouter les plaies par coup de couteau ou par balle de revolver et enfin les plaies opératoires survenant au cours de curage de l'aisselle pour cancer du sein. (L'observation XVIII, due à P. Moure, en est un exemple.) Dans la pratique de guerre, l'agent vulnérant est exceptionnellement une arme blanche (coup de baïonnette); plus fréquemment il s'agit de plaies par balle ou par éclat d'obus.

La plaie en sèton est fréquente, avec des orifices insignifiants par où s'écoule très peu de sang.

Les lésions concomitantes des artères secondaires, de la veine axillaire et des nerfs sont souvent signalées; les grosses lésions des parois du creux, les lésions osseuses, sont moins souvent rapportées. Leur gravité immédiate empêche le plus souvent le transport à l'ambulance. Le point où porte la section n'est malheureusement pas toujours signalé dans les observations; cependant, dans certains cas, le traumatisme a porté en pleine zone dangereuse (observation XIV), à l'union de l'axillaire et de l'humérale (observations XVI et XVIII), au-dessus de la scapulaire inférieure et des circonflexes.

Les plaies de l'artère sont soit complètes ou incomplètes. Un écartement de trois centimètres a été souvent noté entre les deux bouts.

Enfin, ces plaies ne sont pas toujours aseptiques. Elles arrivent profondément infectées au chirurgien. Cette infection éloigne souvent toute idée de chirurgie vasculaire conservatrice, en raison de la thrombose qu'elle peut provoquer à l'intérieur des vaisseaux.

Le temps qui s'est écoulé entre la blessure et l'intervention a été variable. Opération immédiate (Moure, observation XIV); dans deux cas deux heures après (Charbonnel, observations XI et XII); quatre heures après (Hallopeau, observation XVII); quatre jours après (Moure, observation XV); trois semaines après (Auvray, observation II); deux mois et demi après (Hallopeau, observation XX).

On a assigné à ce délai opératoire une grande importance dans le développement de la circulation collatérale. Du moment que toute plaie vasculaire doit être opérée tôt ou tard, les chirurgiens se partagent en deux camps : opération précoce pour les uns, retardée pour les autres. Or ici, il faut nettement distinguer entre le gros hématome diffus, qui va en augmentant et qui ne peut que comprimer les voies collatérales et par conséquent gêner le rétablissement de la circulation, et l'hématome enkysté, provoquant quelques douleurs, un peu d'impotence fonctionnelle, mais qui n'entraîne aucune menace d'ischémie. Trois semaines paraissent le délai suffisant à Haberer et Rauzy. Herzen veut qu'on attende deux mois pour intervenir. En France, au début de la guerre, l'intervention précoce était la règle. Makins, au contraire, a défendu l'expectative. Mocquot s'est rangé à son avis.

Les chirurgiens ont eu à choisir entre trois méthodes pour arrêter l'hémorragie :

- 1° Ligature de la sous-clavière;
- 2° Ligature de l'axillaire, soit dans l'aisselle, soit sous la clavicule, mais à distance de la plaie;
- 3° Ligature de l'axillaire au niveau de la blessure, soit en

intervenant par la plaie, soit en se donnant un large jour, suivant les techniques dérivées de celle de Desault et Delpech.

Nous avons vu Picqué, dès 1916, s'élever contre la ligature de la sous-clavière pour une plaie de l'axillaire, et c'est en effet à la ligature des deux bouts de l'artère lésée que se sont ralliés la plupart des chirurgiens.

Morestin (observation I), après avoir fait l'incision classique de ligature de l'artère sous-clavière parallèle à la clavicule, branche une incision perpendiculaire descendant vers le bord inférieur du grand pectoral, qu'il sectionne, ainsi que le petit pectoral. Ayant ainsi largement exposé tout le contenu du creux axillaire, il peut traiter par la ligature des deux bouts l'artère sectionnée, ainsi que la veine.

Cette nécessité de se donner une large voie d'accès vers le creux axillaire a fait naître bien des méthodes. Toutes dérivent de l'incision de Desault et Delpech, verticale, commençant à la limite du tiers externe et moyen de la clavicule et se continuant vers le bas jusqu'à la fente axillaire. Elle nécessite la section du grand et du petit pectoral.

Lexer, en 1916 (19), a proposé une incision qui, partant du milieu du cou, descend vers l'articulation sterno-claviculaire, qu'elle contourne, et descend jusqu'au bord inférieur du grand pectoral.

Drobrowskaja (20) propose en 1916 une incision analogue à la précédente, mais qui, au lieu de descendre vers le grand pectoral, se recourbe et suit le bord inférieur de la clavicule.

Chamberlaine modifia cette méthode en adjoignant à l'incision verticale de Desault une incision parallèle au bord inférieur de la clavicule.

Pierre Duval, Fiolle et Delmas (21) ont préconisé des voies d'accès larges pour la découverte des vaisseaux profonds, qui

(19) Lexer, *Die operation der Gefässverletzungen usw.*, Deutsch. Zeitschr. f. chirurg., 1916.

(20) Drobrowskaja, *Zur Technik der operationen in der gegend der subclaviculären Gefässe*. Russkij Wratsch, 1916.

(21) Fiolle et Delmas, *Découverte des vaisseaux profonds*, Paris, 1917, Masson.

toutes ont un point commun, c'est la section des pectoraux avec résection temporaire ou définitive de la clavicule. Or les résultats montrent que cette section peut se faire sans inconvénient pour le rétablissement de la circulation collatérale. Tout au plus pourrait-on préférer la section du grand pectoral faite près de son tendon d'insertion vers l'humérus et son rabattement en dedans pour éviter la blessure du tronc acromio-thoracique. Ces larges voies d'accès, en plus du jour considérable qu'elles donnent, permettent l'évacuation de l'hématome qui doit précéder toute tentative de traitement direct de la plaie artérielle.

Les lésions ainsi mises à nu, on a à traiter la blessure des vaisseaux. Or il ne semble pas qu'on ait guère hésité entre la ligature et la suture. Les conditions des plaies de guerre paraissent avoir souvent contre-indiqué la suture du fait de l'infection du foyer traumatique, des lésions quelquefois étendues de l'artère dont les parois sont contuses et peu propres à permettre la suture. La plupart des chirurgiens qui portaient avec l'espoir de pratiquer une chirurgie vasculaire conservatrice ont dû se résoudre à la simple ligature des vaisseaux. Cette ligature a pu être en dehors de la ligature de la sous-clavière qui, nous l'avons vu, a été très peu employée, la ligature à distance sous la clavicule par exemple. Il semble que cela a été un procédé d'exception. Dans des conditions matérielles difficiles (observation VI), on a été obligé de faire une ligature de l'axillaire sous la clavicule et une ligature au-dessous de la naissance de l'humérale. P. Moure (observation XIV), après avoir ouvert l'hématome, est obligé de lier l'artère et la veine sous la clavicule et de tamponner le foyer. Mais c'est vraiment la ligature des deux bouts de l'artère sectionnée qui a été préférée à toute autre méthode. Cette ligature a été facilitée par la compression digitale de la sous-clavière sur la première côte (observation XI), ou par la pose d'un fil d'attente ou d'un clamp sur la sous-clavière. Le fil d'attente ne doit pas être trop énergiquement tiré, car il est susceptible de provoquer la section de l'artère, comme cela s'est vu dans un cas de Lapointe.

RÉSULTATS.

Sur 23 cas, nous trouvons 2 morts, 3 gangrènes, 16 guérisons. L'un des blessés qui est mort (observation XI) était atteint d'une plaie de la région axillaire droite ayant provoqué un énorme hématome de la région sous-claviculaire. Il est arrivé au chirurgien très choqué et, malgré réchauffement, sérum intraveineux, huile camphrée, etc., opéré *in extremis*; il est mort deux heures après. L'autre présentait également une plaie de l'axillaire ayant donné lieu à une hémorragie abondante. Opéré au septième jour, il est mort de shock quelques heures après l'intervention (observation XXIII). Dans les autres cas on a noté en même temps qu'une lésion de l'artère axillaire une lésion de la veine quatre fois (observations I, IX, X, XII); une lésion concomitante des nerfs sept fois (observations V, VII, IX, XII, XV, XVI, XIX); une lésion associée de la veine et des nerfs deux fois (observations IX, XII). Les lésions nerveuses intéressaient le nerf radial qui était sectionné au point où il passe dans la région postérieure du bras (observation V); le radial et le musculo-cutané qui étaient ecchymotiques (observation VII); le nerf radial et le nerf médian qui étaient sectionnés à la face interne du bras (observation IX); le nerf médian qui présentait une plaie latérale (observation XII); le radial et le cubital comprimés par du tissu fibreux (observation XVI); le nerf radial qui présentait une lésion indéterminée (observation XIX); tout le plexus brachial qui était contus (observation XV). Aucun cas de gangrène n'a été noté dans ces cas. Dans six cas la lésion artérielle principale s'est accompagnée de lésion des artères collatérales : non précisées dans l'observation I, de la scapulaire inférieure et de la circonflexe postérieure (observations II, VII et XIX); de la plupart des branches de l'artère axillaire (observations XVII et XVIII); deux fois la gangrène s'en est suivie (observations XVII et XVIII) et a nécessité une amputation intra-deltôïdienne (observation XVII); une amputation de bras (observation XVIII), pour obtenir la guérison définitive.

Une fois on a noté un anévrisme diffus de l'aisselle qui a été méconnu trois semaines et qui est arrivé infecté au chirurgien. A la suite de l'opération, les parois de l'aisselle, les branches du plexus brachial, se sont sphacélées et on a observé une gangrène de tout le membre. Une amputation du bras au tiers supérieur a amené la guérison (observation II).

Toutes ces lésions vasculaires ont été traitées par la double ligature des bouts de l'artère, sauf dans deux cas où on a pratiqué la ligature de l'artère sous la clavicule et un tamponnement du foyer (observation XIV). Dans un autre cas, on a pratiqué la ligature de l'artère sous la clavicule et la ligature de l'humérale à sa naissance. Après double ligature des bouts de l'artère, on a adjoint la ligature de la veine quand celle-ci avait été sectionnée. Quelques observations précisent le point de la ligature : au-dessus de la jonction des deux racines du médian (observation I); au-dessus du petit pectoral (observation II); au-dessous de la clavicule et au niveau du bord inférieur du grand pectoral (observation III); très bas au point où elle devient humérale (observation V); à la naissance de la circonflexe postérieure et de la scapulaire inférieure (observation VII); à un centimètre au-dessous du bord inférieur de la clavicule (observation IX); au niveau de l'origine de la circonflexe postérieure et de la scapulaire inférieure (observation XII); dans la partie inférieure de l'artère (observation XXI); au-dessous de la clavicule (observation XXII).

Ces 23 cas ont été suivis cinq fois de gangrène, soit dans 21,73 % des cas. Dans ces cinq cas, il s'agissait une fois (observation II) d'un anévrisme diffus de l'aisselle méconnu, qui n'a été envoyé au chirurgien que trois semaines après sa blessure. L'opération a entraîné du sphacèle des parois du creux de l'aisselle et de toutes les branches du plexus brachial et une gangrène totale de tout le membre. Le blessé fut sauvé après une amputation du bras au tiers supérieur.

Le deuxième cas de gangrène (observation XIV) concerne un homme de 23 ans ayant eu une plaie par balle de revolver de la région axillaire gauche, ayant provoqué un gros héma-

tome de l'aisselle. L'opération, immédiatement pratiquée, a consisté en une incision de ligature de l'axillaire dans l'aisselle et ouverture du foyer. L'hémorragie profuse nécessita un tamponnement, tandis que l'artère et la veine étaient liées sous la clavicule. Dès le lendemain, le malade souffre, présente un œdème remontant jusqu'au milieu du bras, de la cyanose de la main et de la partie inférieure de l'avant-bras. Une gangrène sèche de la main apparaît qui se limite au poignet. Six semaines après, on pratiqua une amputation basse de l'avant-bras. Au cours de cette amputation, fait digne de remarque, on constata que l'artère radiale était thrombosée, mais que l'artère du nerf médian, l'artère cubitale et l'interosseuse étaient perméables et saignaient en jet.

Le troisième cas de gangrène concerne un homme opéré quatre heures après sa blessure (observation XVII), ayant eu une grosse lésion thoraco-axillaire. Non seulement l'artère axillaire fut liée, mais la plupart de ses branches. La plaie suppura légèrement. Une gangrène totale du membre supérieur nécessita l'amputation intra-deltoidienne qui guérit le malade.

Le quatrième cas (observation XVIII) est survenu après la ligature de l'artère axillaire, blessée au cours d'une opération pour récidive du cancer du sein. La plupart des collatérales avaient été liées au cours de l'intervention. Une gangrène sèche est apparue sur la main et l'avant-bras jusqu'au coude. L'amputation du bras a amené la guérison.

Proust enfin (observation XXI) rapporte un cas de ligature basse de l'artère avec gangrène totale. C'est notre cinquième cas.

Nous voyons que le pourcentage des gangrènes accompagnant les plaies de l'axillaire avec hématome diffus, traitées par la double ligature, est élevé. Si nous recherchons les causes de cette gangrène, nous voyons que l'ischémie seule est impuissante à tout expliquer. Les exemples, en effet, de ligature en pleine zone dangereuse suivie de succès ne sont pas rares parmi nos observations. Nous citerons en particulier les observations I, VII, XII, XIX, XX, où les auteurs ont lié

non seulement l'axillaire, mais également la scapulaire inférieure et les circonflexes. Les lésions concomitantes des veines et des nerfs ne paraissent pas aggraver particulièrement le pronostic. Par contre, les lésions des parties molles paraissent avoir une importance capitale. Dans un cas (observation II) la compression par l'hématome, dans un autre cas les lésions multiples (observation XVII) des parois du creux semblent bien être responsables de la gangrène. Sous une autre forme, le tamponnement que la nécessité a forcé de placer dans le cas XIV paraît avoir joué le même rôle néfaste vis-à-vis du rétablissement de la circulation. Dans ce cas, d'ailleurs, on ne saurait invoquer la gangrène ischémique, puisque la ligature a été pratiquée sous la clavicule en un point où théoriquement le rétablissement de la circulation est assuré. Enfin l'infection paraît chaque fois avoir joué son rôle; infection massive dans l'observation II, infection plus discrète dans les autres cas, mais signée par les constatations faites au cours de l'amputation pratiquée dans l'observation XIV, où seul le territoire radial s'est trouvé thrombosé, les autres territoires étant restés vascularisés.

II. Anévrismes artériels et pseudo-anévrismes.

Nous avons réuni aux anévrismes artériels ces cas d'anévrismes traumatiques qui ont été fréquemment observés pendant la guerre. Or ces anévrismes n'avaient pas de sac au vrai sens du mot. La poche était formée par une enveloppe conjonctive, mais non par les parois de l'artère. Le vaisseau lésé pouvait s'ouvrir en amont et en aval de la poche, donnant ainsi l'apparence de l'anévrisme fusiforme. D'autres fois, le sac était appendu à la paroi de l'artère, prenant l'aspect d'un anévrisme sacciforme. Il ne s'agissait là, comme l'a démontré Sébilleau, que de faux anévrismes, conditionnés par un hématome qui s'était organisé. Donc, malgré que l'anatomie pathologique s'y oppose, nous réunissons sous la même appellation ces deux lésions si différentes, car leur traitement a été com-

mun. Nous avons pu réunir sept cas d'anévrismes faux et deux cas d'anévrismes artériels proprement dits. Il s'agit de sept plaies de guerre causées par des balles ou des éclats d'obus et de deux anévrismes spontanés dont un chez un syphilitique.

Le siège n'est pas toujours précisé dans les observations, pas plus d'ailleurs que le volume et les connexions du sac. Dans un cas (observation I), nous savons que l'artère et les deux racines du médian étaient englobées dans un tissu de cicatrice qui, une fois réséqué, laissait voir les deux bouts de l'artère reliés par un cordon imperméable. Dans deux autres cas, on a trouvé des lésions associées des nerfs (observations I et IV), névrome du médian dans le premier cas; dans le deuxième, paralysie radiale de cause indéterminée, mais qui est peut-être due à la compression exercée par le sac qui a été laissé en place. Aucun de ces cas n'a été traité par la ligature simple en amont. Deux méthodes seulement ont été utilisées : la ligature en amont et en aval et la double ligature avec extirpation du sac. Cette dernière méthode est, pour Delbet, la méthode de choix.

Nous n'insistons pas sur les voies d'accès, elles ont été les mêmes que pour les plaies.

Le traitement a consisté dans deux cas (observations II et III) en la ligature au-dessus et au-dessous de la poche avec extirpation. Dans un de ces cas, le siège de la poche paraît avoir été bien près de la partie basse de l'axillaire, puisque, pour l'aborder, l'incision classique pour la ligature basse de l'axillaire a suffi. Dans le second cas, il s'agissait d'un anévrisme sacciforme sur le siège duquel nous sommes sans précisions. Dans l'observation VIII, Mondino a lié la sous-clavière en haut, l'axillaire en bas et a pratiqué l'extirpation du sac. Dans deux cas d'anévrismes artériels vrais, Prat (observation VIII) et Lagoutte (observation IX) ont pratiqué la ligature de la sous-clavière et de l'humérale. Dans le premier cas, on a extirpé la poche; dans le second, la ligature de la sous-clavière a été faite entre les scalènes en aval de sa dernière branche, et la ligature de l'axillaire entre la scapulaire inférieure et les circonflexes. L'auteur précise que, dans ce second cas,

toutes les collatérales ont été liées, sauf les circonflexes; le sac a été extirpé. Le segment artériel réséqué mesurait quatorze centimètres. Les autres cas observés (observations I, IV, VI) ont été traités par la ligature en amont et en aval sans extirpation de la poche. Dans un cas (observation VI), on a lié la sous-clavière au-dessus et l'humérale au-dessous du sac.

Enfin dans un cas (observation III), l'axillaire a été liée sous la clavicule, puis au-dessous du sac. La poche a été ouverte et plusieurs collatérales liées, la veine a également été liée.

Aucune de ces interventions n'a été pratiquée précocement, le plus précoce a été faite vingt-quatre jours après la blessure; la plus éloignée environ quatre mois après.

Les résultats ont tous été bons puisque nous ne relevons aucun cas de gangrène. Sencert, par contre, en 1917, accusait la méthode d'extirpation de donner 44 % de gangrènes pour les anévrismes axillaires. Parmi les cas que nous rapportons, il en est cependant qui auraient dû être voués fatalement à la gangrène, puisque la ligature a porté en pleine zone dangereuse. Bien mieux, quatorze centimètres d'artère ont pu être réséqués, toutes les collatérales liées, à l'exception des circonflexes, la circulation s'est parfaitement rétablie. C'est la réalisation sur l'homme de certaines de nos expériences tentées sur le chien, qui démontrent l'existence d'importantes communications entre le cercle des circonflexes et l'humérale profonde.

III. Anévrismes artério-veineux.

Les anévrismes artério-veineux de l'aisselle sont plus fréquents que les anévrismes précédemment étudiés. Nous avons pu en réunir neuf cas. Tous sont consécutifs à des traumatismes de guerre, plaies par balle ou éclats d'obus. Ils siégeaient : sur la fin de l'axillaire (observation I); à l'union de l'axillaire et de l'humérale (observation III); au-dessous de la clavicule (observation V); à la partie moyenne de l'axillaire (observation VI); sous la clavicule (observations II, V, VII, VIII); entre la fourche du médian et la scapulaire inférieure (observation IX).

Dans les observations où ces faits sont notés, on trouve que la poche est développée aux dépens de l'artère (observation I); simple communication artério-veineuse (observations II, VIII); aux dépens de la veine (observations VI et VII); aux dépens de l'artère (observation IX) avec transformation de l'anévrisme artério-veineux en anévrisme artériel par thrombose de la veine.

Les blessés ont été opérés entre dix jours et quatre ans et demi après leur blessure. La voie d'accès a pu être une voie limitée dans certains cas. La plupart du temps, elle a été complétée par la section des pectoraux.

Une seule fois l'opération idéale a pu être pratiquée, c'est-à-dire la ligature latérale de l'artère et de la veine avec section de la communication (observation VIII). Deux fois la ligature en amont de l'artère sous-clavière a échoué. Une fois (observation IV) la ligature de la sous-clavière a eu lieu deux mois après la blessure, il persistait un thrill sur le trajet des vaisseaux axillaires; la main était froide, congestionnée. Une autre fois (observation VII) la ligature de la sous-clavière ayant échoué a nécessité une nouvelle intervention.

Un seul cas de Mériel (observation I) n'a pas permis l'extirpation de la poche trop adhérente aux nerfs du plexus brachial.

La ligature a porté une fois sur la sous-clavière et l'axillaire environ à deux centimètres au-dessous de la clavicule (observation II).

La ligature et la résection de la poche ont eu lieu à l'union de l'axillaire et de l'humérale (observation III).

Dans un cas rapporté par Escat (observation VI), le segment moyen de l'artère a été réséqué; l'artère acromio-thoracique, très volumineuse, a été respectée.

Dans un cas de Mauclair (observation VII), la ligature de la sous-clavière avait déjà été pratiquée sans résultat, une nouvelle intervention montra une adhérence des vaisseaux axillaires et du nerf médian dans la partie basse du creux. On fit alors une résection de l'artère et de la veine sur une

longueur de huit centimètres. En réalité la communication artério-veineuse était sous la clavicule, ce qui nécessita une troisième intervention avec résection de l'artère et de la veine à ce niveau.

Dans un cas enfin de Jacob (observation IX), la ligature a porté en haut au niveau de la fourche du médian; en bas, immédiatement en amont de la sous-scapulaire; le segment intermédiaire a été réséqué.

Les résultats de ces diverses interventions ont été, sur 9 cas : 7 guérisons, 1 gangrène, 1 malade non guéri à la suite d'une ligature de la sous-clavière.

Le seul cas de gangrène observé l'a été par Mériel et Alibert (observation I), pour un anévrisme artériovoineux qui siégeait à la fin du trajet de l'axillaire. Après avoir pratiqué la ligature de l'artère au-dessus et au-dessous du sac et la double ligature de la veine, les auteurs, qui n'avaient pu extirper la poche anévrismale très adhérente aux nerfs du plexus brachial, virent survenir huit jours après l'intervention des petites taches violacées sur les dernières phalanges du pouce et du premier doigt. Ces taches s'agrandirent peu à peu et la momification de ces phalanges et de tous les doigts s'acheva. Le malade fut guéri vers le vingtième jour après l'amputation de ces deux doigts. Les auteurs rendent responsables de la gangrène non pas des troubles circulatoires consécutifs à la ligature, mais des troubles dus à la compression nerveuse. Pour nous, nous y verrions volontiers, à la lumière des faits cités par Moure, des embolies parties de ce sac qui n'a pu être extirpé. En tout cas, le délai qui s'est écoulé entre l'intervention et l'apparition des premiers troubles, la limitation à deux doigts, la guérison après une amputation économique, nous empêchent de rattacher cette gangrène à des troubles ischémiques dont la ligature serait responsable.

IV. Lésions vasculaires traitées par la suture.

Nous avons déjà dit que les traumatismes de guerre, à l'encontre de ce qu'on pensait, se sont peu prêtés à la suture. Soub-

botitch s'est fait le défenseur de la suture. Sencert a plusieurs fois entrepris la suture, mais l'étendue des lésions vasculaires, l'intensité de la contusion pariétale l'ont toujours obligé d'y renoncer.

Nous avons réuni 5 cas de traumatismes artériels traités par la suture, 3 par la suture circulaire, 2 par la suture latérale. Une fois, il s'agissait d'un anévrisme artério-veineux (observation I). Tous les autres cas concernent des plaies de l'artère axillaire; deux hématomes diffus (observations II et III).

Deux plaies opérées immédiatement, dont l'une est une blessure accidentelle au cours d'une intervention pour libération nerveuse (observation IV), l'autre s'accompagnait de sections nerveuses multiples (observation V). Dans le cas de Grégoire (observation I), il s'agissait d'un anévrisme artério-veineux traité par ligature au-dessus et au-dessous du sac veineux, ligature de la communication artério-veineuse, avec rétablissement immédiat de la circulation artérielle, le pouls devenant perceptible. La ligature latérale de l'artère ayant lâché on réintervint dans la soirée et on fit une suture en deux plans de l'orifice artériel. La guérison complète fut obtenue.

Dans le cas de Lapointe (observation III), il s'agissait d'un hématome diffus. Le fil d'attente placé sous la sous-clavière coupa celle-ci, d'où nécessité de ligaturer cette artère. La suture latérale de l'artère axillaire fut ensuite pratiquée.

Ces 5 cas ont donné 5 guérisons.

Dans un cas (observation II), le malade revu onze mois après présente un état fonctionnel du membre absolument parfait, le pouls radial est presque aussi fort du côté blessé que du côté sain. On perçoit les pulsations de l'artère axillaire en déprimant le grand pectoral un peu atrophié par la suture. Tous les battements cessent quand on comprime la sous-clavière sur la première côte. On peut penser que la restitution intégrale de la circulation artérielle a été obtenue.

*
* *

En résumé l'étude des observations que nous avons réunies montre que la proportion des gangrènes est relativement élevée après ligature de l'artère axillaire, mais seulement dans les cas où il s'agit de volumineux hématomes ayant comprimé les parois du creux axillaire; le lieu de la ligature ne paraît pas avoir eu d'importance et, en particulier, la ligature dans la zone dangereuse, a été pratiquée impunément. Si cette dernière existait, il faudrait supposer que toutes les ligatures faites à cet endroit dussent fatalement entraîner la gangrène. La clinique s'inscrit en faux contre cette formule. La date de l'intervention doit être envisagée. Mocquot a insisté sur la différence du pronostic suivant que la ligature était faite précocement ou tardivement après enkystement de l'hématome ou production d'un anévrisme artério-veineux. Il ne faut cependant pas oublier que la compression exercée par l'hématome comprimera les voies collatérales et, au lieu de favoriser leur développement, entravera le rétablissement de la circulation. Ce n'est que lorsqu'un hématome récent n'augmentera pas, ne provoquera pas de troubles circulatoires marqués sur la circulation périphérique, que l'on sera autorisé à attendre l'organisation d'une circulation collatérale. La ligature de toutes les collatérales a pu être pratiquée, même la ligature de la circonflexe et de la scapulaire inférieure. Tout de même, c'est là un facteur de gravité qui ne saurait être méconnu et il faut considérer comme très heureux mais aléatoires les succès survenant après extirpation de toute l'axillaire et ligature de ses branches, à l'exclusion, il est vrai, de la circonflexe postérieure (observation IX). Depage avait bien vu que la zone dangereuse, si elle existe, ne saurait se trouver qu'entre les circonflexes et l'humérale profonde, et non immédiatement en aval de la scapulaire inférieure.

L'infection apparaît surtout comme un facteur de haute gravité; sans parler de la gangrène gazeuse que les lésions arté-

rielles favorisent, il faut se souvenir qu'une ligature faite en milieu infecté s'accompagne souvent de la production d'un caillot qui peut, par thrombose extensive ou même embolie à distance, oblitérer les collatérales et provoquer ainsi, soit des gangrènes massives, mais surtout des gangrènes partielles, sur lesquelles P. Moure a attiré l'attention. Telles sont les seules considérations qui peuvent faire hésiter à pratiquer la ligature. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que la suture présente, elle aussi, des dangers. Si, d'après Gesselevitsch elle donne 91 % de guérisons, les échecs sont fréquents, la ligature secondaire nécessaire, la thrombose non exceptionnelle, en fin de compte la gangrène peut survenir comme après la ligature.

CHOIX D'UNE MÉTHODE OPÉRATOIRE.

En présence d'une plaie et d'un hématome diffus, souvent la ligature dans la plaie se présentera comme la seule méthode praticable. Il semble que la ligature concomitante de la veine soit à recommander pour éviter que le retour du sang ne soit plus rapide que l'apport. Le niveau de la ligature importera peu. La voie d'accès sera large et comportera presque toujours la section des pectoraux, mais en passant près des tendons d'insertion pour ménager, autant que faire se peut, les grosses collatérales. Dans les cas favorables, quand les bouts de l'artère ne seront pas éloignés de plus de trois ou quatre centimètres, quand les tuniques vasculaires ne seront pas trop contuses, quand il n'y aura pas d'infection, bien qu'une infection légère ne soit pas une contre-indication absolue (Grégoire), la suture vasculaire pourra être tentée. Les méthodes plastiques ne paraissent pas avoir été pratiquées en France. Gesselevitsch en rapporte 6 cas avec 5 résultats satisfaisants : deux fois la veine céphalique fut transplantée, deux autres fois la veine saphène, une fois une veine de l'avant-bras. Les chances de thrombose paraissent ici être plus grandes encore que dans la suture, par conséquent il ne semble pas que ce soit la méthode de choix.

Les anévrismes paraissent devoir être traités par la double ligature et l'extirpation de la poche, l'écartement des bouts artériels ne permettant que très rarement la suture.

Les anévrismes artério-veineux pourront quelquefois être traités par la suture latérale, quand l'orifice de communication sera souple et facilement accessible. La quadruple ligature et l'extirpation de la poche sera quand même plus souvent indiquée. Il ne semble pas, en France tout au moins, que la méthode de Matas ait été employée fréquemment. Nous n'en avons pas trouvé trace dans la littérature au sujet des lésions de l'axillaire.

CHAPITRE IV

OBSERVATIONS

I. Plaies et hématomes diffus.

OBSERVATION I

MORESTIN, B. et M. de la Soc. de chir., 29 juillet 1914.

Plaie de l'artère et de la veine axillaire par coup de couteau. Anévrisme diffus. Pendant quelques jours, signes de communication artério-veineuse.

Plaie par coup de couteau le 31 mai 1914, entrée sous la clavicule gauche à la limite de l'insertion du deltoïde.

Opération le 8 juin.

Fil d'attente sur la sous-clavière; incision de la ligature de la sous-clavière au-dessus de la clavicule; incision perpendiculaire descendant vers le bord inférieur du grand pectoral. Section des pectoraux. Section complète de l'artère au-dessus de la jonction des deux racines du médian. Large ouverture de la veine. Ligature des deux bouts de l'artère, double ligature de la veine. Ligature de nombreux vaisseaux secondaires saignants en divers points de la plaie. A la fin de l'opération, la main est froide, d'une coloration blanche. Au bout de quelques heures la main était réchauffée et avait repris sa coloration normale.

Guérison. La nutrition du membre supérieur gauche n'a subi aucune perturbation, malgré la section du paquet vasculaire. Le pouls radial n'a pas encore reparu.

Résultat après huit ans (Moure, B. et M. Soc. chir., 29 mars 1922).

Le blessé a pu faire la guerre dans un régiment colonial et exerce le métier de forgeron. Aucun trouble fonctionnel appréciable.

Tension au Pachon :

D. Mx 12; Mn 9.

G. Ligaturé Mx 11; Mn 8.

Seule, la faiblesse du pouls radial gauche à peine perceptible constitue un signe appréciable de la modification du système artériel.

OBSERVATION II

AUVRAY, B. et M. *Soc. de chir.*, 14 avril 1915.

Anévrisme diffus de l'aisselle méconnu, vu après trois semaines. Sphacèle des parois de l'aisselle et de toutes les branches du plexus brachial à la suite de l'opération. Gangrène de tout le membre. Amputation au tiers supérieur.

OBSERVATION III

LE JEMTEL, B. et M. *Soc. de chir.*, 17 nov. 1915.

Anévrisme de l'artère axillaire au-dessus du petit pectoral. S..., 24 ans, blessé le 15 septembre 1914. Plaie en sétou, entrée partie supérieure de la face externe du bras gauche, sortie à 3 centimètres au-dessous de la clavicule près du bord gauche du sternum.

Opération le 1^{er} octobre. Incision parallèle à la clavicule, à 1 centimètre au-dessous de cet os. Incision large du grand pectoral, extraction de nombreux caillots. Découverte de la plaie artérielle.

Double ligature. Guérison.

OBSERVATION IV

BLANCHOT. (Inédite).

Ligature de l'artère axillaire au-dessous de la clavicule et un peu au-dessus du bord inférieur du grand pectoral, pour hématome de

la paroi antérieure de l'aisselle. Opération faite dans des conditions matérielles difficiles. Arrêt de l'hémorragie. Au moment du débarquement du blessé à Sidi-Abdallah, en juillet 1915, cinq jours après l'intervention, il n'y avait pas de signe de gangrène.

OBSERVATION V

Professeur LECÉNE et professeur agrégé PAPIN. (Inédite).

Blessé le 26 septembre 1915. Deux plaies, une en avant du grand pectoral, l'autre en arrière du deltoïde. Quelques jours après soulèvement du tendon pectoral par un gros hématome qui, les jours suivants, se vide peu à peu par la plaie antérieure. Au bout de dix à quinze jours, la plaie recommence à saigner, mais sans formation d'un hématome; cette fois, c'est l'artère qui saigne directement. Paralyse radiale. On sent vaguement une tumeur dure dans l'aisselle. Pas de pouls radial.

Opération. Incision en crochet. Section du grand pectoral. La déchirure artérielle est très bas située. Le doigt est maintenu dessus pendant que la sonde libère l'artère et la dégage des nerfs et du tissu sclérosé pour la lier. Le nerf radial a été sectionné par la balle au moment où il passe à la face postérieure du bras. Suture pénible et aléatoire. Guérison opératoire normale.

OBSERVATION VI

Professeur LECÉNE et professeur agrégé PAPIN. (Inédite).

Blessé le 26 septembre 1915, deux balles entrées région deltoïdienne gauche, sans orifice de sortie. Pas de fracture. Dès le jour de la blessure, fourmillements dans les deux derniers doigts. Depuis cinq ou six jours l'engourdissement occupe tout l'avant-bras et la main. Depuis trois jours douleurs assez vives. Les mouvements sont possibles, sauf l'abduction du bras. Dans l'aisselle, on sent tout en haut une tumeur dure qui bat avec la systole. Pas de pouls, pas d'œdème.

Opération le 7 octobre 1915. Incision en serpette. Section du grand et du petit pectoral. Un fil d'attente est placé sur l'artère tout en haut, presque sous la clavicule. L'anévrisme ouvert, les deux bouts de l'artère donnent très abondamment, malgré le fil posé. Après séparation d'avec les nerfs et d'avec la veine qui est rétractée, forci-pression et ligature.

OBSERVATION VII

Professeur LECÉNE et professeur agrégé PAPIN. (Inédite).

B. Claude, 160^e infanterie. Hématome comprimant le plexus brachial. Blessé le 26 septembre 1915, plaie face antérieure du tendon du grand pectoral. Ce tendon est soulevé par une grosse tuméfaction dure qui ne fait pas trop saillie dans l'aisselle. Ecchymoses nombreuses. Troubles sensitifs et paralysie dans le domaine du musculo-cutané et du radial. La tuméfaction n'a pas de battements ni de thrill, le pouls est normal.

Opération le 4 octobre 1915. Incision en serpette. Ouverture de l'aisselle. Evacuation de gros caillots noirâtres derrière lesquels s'échappe un gros jet artériel. L'artère est bouchée avec un doigt. On dissèque au-dessus avec une sonde cannelée pour la libérer des nefs (entre les deux racines du médian) et la lier isolément. Elle est liée au-dessus et au-dessous. Ligature de la circonflexe postérieure et de la scapulaire inférieure aux confluent desquelles était la perforation. Aucun nerf n'est sectionné. Ils sont ecchymotiques, surtout le radial et le musculo-cutané qui sont très contus et dont la gaine renferme des ecchymoses sur 5 à 6 centimètres. Guérison sans gangrène.

OBSERVATION VIII

JACOMET, B. et M. *Soc. de chir.*, 13 déc. 1916.

Hématome diffus de l'artère axillaire consécutif à une plaie en sétou par balle. Ligature de l'axillaire par voie transpectorale. Guérison.

OBSERVATION IX

JACOMET, *loco cit.*

Hématome diffus artério-veineux de vaisseaux axillaires gauches. Ligature des vaisseaux par la voie transpectorale. Guérison. Opération. Fil d'attente sous la sous-clavière. On trouve une section complète de l'artère axillaire à 1 centimètre au-dessous du bord inférieur de la clavicule; les deux bouts sont séparés par un espace de 2 à 3 centimètres, une vaste plaie latérale de la veine axillaire dont les deux bouts ne sont réunis que par une petite bandelette interne, une section des nerfs médian et radial à la face interne du bras. Ligature des quatre bouts. Guérison rapide. Pas de poulx.

OBSERVATION X

JACOMET, *loco cit.*

Hématome diffus artério-veineux des vaisseaux axillaires droits, consécutif à une plaie par éclats d'obus. Ligature des vaisseaux par la voie transpectorale après section de la clavicule. Guérison. Pas de poulx.

OBSERVATION XI

Docteur CHARBONNEL. (Inédite).

Le 19 juin 1916. Plaie par éclat d'obus région axillaire droite datant de deux jours. Enorme hématome pulsatile sous-claviculaire. Blessé très choqué, poulx imperceptible. Sérum salé intraveineux, deux litres; spartéine; huile camphrée, etc.

Intervention : éther à la reine. Compression digitale peu efficace de la sous-clavière sur la première côte. Section transversale d'emblée du grand pectoral. Evacuation d'une masse de caillots. Plaie complète de l'axillaire, hémorragie. Ligature des deux bouts à un centimètre et demi de distance environ au-dessus de la scapulaire inférieure.

Mort de choc deux heures après.

OBSERVATION XII

Docteur CHARBONNEL. (Inédite).

R. S., blessé à 9 heures du matin, opéré à 22 h. 1/2. Plaie de l'aisselle par un petit éclat d'obus avec gros hématome. Section du grand pectoral. Lésions complexes du paquet vasculo-nerveux; plaie complète de l'artère avec recroquevillement des bouts. Lésions latérales de la veine et du médian. Ligature de la veine et ligature des deux bouts artériels, qui nous a paru intéresser à la fois l'origine de la scapulaire inférieure et des circonflexes. Suites : Troubles de la sensibilité d'origine nerveuse, mais pas de gangrène quatre jours après l'intervention.

OBSERVATION XIII

ASHURST, *Th. Phila. Acad. Surg.*, 1918-19-20.

Blessure récente par éclat d'obus de l'artère axillaire droite avec anévrisme diffus; ligature de la première portion de l'artère sous-clavière et de l'axillaire au-dessus et au-dessous de la blessure. Guérison.

OBSERVATION XIV

P. MOURE, *B. et M. Soc. de chir.*, 29 mars 1922.

Homme 25 ans. Plaie par balle de revolver de la région axillaire gauche. Orifice d'entrée à trois travers de doigt au-dessous de la clavicule, en dedans du sillon delto-pectoral; projectile sous la peau de la région deltoïdienne en arrière. Hémorragie abondante. Gros hématome de l'aisselle; disparition du pouls radial.

Opération immédiate. Incision de ligature de l'axillaire dans l'aisselle et ouverture du foyer. Hémorragie profuse, malgré la compression. On tamponne le foyer et on pratique la ligature de l'artère et de la veine axillaire sous la clavicule.

Suites. Dès le lendemain, douleurs très vives dans tout le membre. Œdème remontant jusqu'au milieu du bras, cyanose de la main et

de la partie inférieure de l'avant-bras. Les jours suivants œdème et cyanose se localisent à la main, aucun battement à la radiale, aucune oscillation appréciable au Pachon (du côté sain Mx 17). On assiste à l'évolution d'une gangrène sèche de la main, se limitant au niveau du poignet, pour laquelle on pratique au bout de six semaines une amputation basse de l'avant-bras. Au cours de cette deuxième intervention, on constate que l'artère radiale est thrombosée, mais que l'artère cubitale, l'artère du nerf médian et l'interosseuse sont perméables et saignent en jet.

OBSERVATION XV

P. MOURE, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1922.

Blessé par balle en séton de la région axillaire droite. Entrée partie moyenne de la clavicule avec fracture de cet os. Sortie au sommet du creux axillaire. Gros hématome sous-pectoral. Disparition du pouls radial. Paralyse complète du membre supérieur. Opération le quatrième jour. Clamp sur l'artère sous-clavière en dehors des scalènes. Section verticale du grand pectoral. Esquillectomie de la clavicule. Evacuation de l'hématome. Rien au plexus brachial ni à la veine axillaire. L'artère présente une plaie latérale minime, ne saignant plus. Elle est thrombosée sur une hauteur de deux centimètres. Pas de résection du segment artériel thrombosé, mais double ligature.

Suites opératoires. Un peu de suppuration par le drain laissé dans la plaie de sortie. Persistance d'une paralysie radiale. Aucun trouble ischémique, pouls radial plus faible que du côté opposé, mais perceptible.

OBSERVATION XVI

P. HALLOPEAU, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 7 juin 1922.

Blessé opéré deux mois et demi après sa blessure, pour paralysie du radial et du cubital. Dans le creux axillaire, les nerfs sont englobés avec l'artère dans une masse du volume d'une cerise, non pul-

satile. Mais, en l'ouvrant, il sort un jet de sang et des caillots. L'artère est liée au-dessus et au-dessous. Aucun empêchement n'en résulte au point de vue circulatoire,

OBSERVATION XVII

P. HALLOPEAU, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 7 juin 1922.

Blessé opéré quatre heures après sa blessure. Grosse lésion thoraco-axillaire. Ligature de l'axillaire et de la plupart de ses branches. La plaie réunie presque en totalité ne suppura que légèrement, mais la gangrène totale du membre se produisit, nécessitant l'amputation intra-deltaïdienne. Guérison.

OBSERVATION XVIII

P. MOURE, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1922.

Plaie opératoire de l'artère axillaire au cours d'une opération pour récurrence de cancer du sein. Ligature. La plupart des collatérales avaient été liées au cours de l'intervention. Gangrène sèche de la main et de l'avant-bras jusqu'au coude, ayant nécessité l'amputation du bras. Guérison.

OBSERVATION XIX

P. HALLOPEAU, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 7 juin 1922.

Blessé opéré au quinzième jour pour hématome anévrysmal rétro-pectoral dû à plaie par balle. Paralysie radiale. Section de la moitié inférieure du grand pectoral. Ouverture de l'hématome. Violente hémorragie. Ligature de l'axillaire au-dessus et au-dessous de la plaie. Ligature de la scapulaire inférieure et des circonflexes. Guérison.

OBSERVATION XX

P. HALLOPEAU, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 7 juin 1922.

Plaie infectée de l'aisselle. Hémorragie secondaire au bout de deux mois et demi. Ligature de l'artère axillaire, des circonflexes et de la scapulaire inférieure. Nouvelle hémorragie quelques jours après venant de la scapulaire inférieure. La guérison survient sans troubles de la circulation du membre.

OBSERVATION XXI

PROUST, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 21 juin 1922.

Ligature basse de l'artère axillaire. Gangrène totale.

OBSERVATION XXII

BRAU-TAPIE, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 22 nov. 1922.

Hématome anévrysmal diffus consécutif à une plaie par coup de couteau dans la région sous-claviculaire droite. Deux petites interventions pour arrêter une hémorragie se reproduisant à quinze jours d'intervalle, puis développement d'une tuméfaction énorme occupant le creux axillaire, la région pectorale, et refoulant l'omoplate en arrière. Le membre est œdématié et paralysé.

Opération. Longue incision allant du bord inférieur du tendon du grand pectoral au milieu de la clavicule, section des muscles pectoraux. L'artère axillaire est sectionnée sur la moitié de sa circonférence, immédiatement au-dessous de la clavicule. Ligature en amont et en aval de la plaie. Pas de gangrène consécutive.

OBSERVATION XXIII

Due à l'obligeance de M. le professeur R. PICQUÉ.

Observation clinique.

Blessé à Craonnelle, le 22 mai 1917.

Entré à l'Ambulance 3/18, le 23 mai 1917.

Décès survenu le 1^{er} juin 1917.

Sérum antitétanique le 23 mai 1917.

Premier examen. — 1° Perforation de la face antérieure de la région pectorale gauche antérieure. O. E. lenticulaire paraissant dû à une balle.

2° Perforation paroi latérale gauche et postérieure du thorax. *Orifice* comme 5 fr. au croisement des lignes axillaires postérieure et mamelonnaire.

Les deux orifices semblent, du reste, faire partie de la même blessure, dont O. E. serait l'orifice supérieur et O. S. l'orifice postérieur et inférieur.

Respiration 24, pouls très petit, faible, dépressible à 124. Etat de shock très marqué. Muqueuses et téguments décolorés. Légers crachats sanglants. Sérum phys., huile camphrée.

Radio. Pas de corps étranger. Légère opacité au niveau de l'O. S. et de la base gauche.

Résumé diagnostic. — Anévrisme faux circonscrit de l'artère axillaire. Ablation de la poche et ligature des deux bouts de l'artère axillaire.

25 mai 1917. — Au niveau de l'O. S. sort un énorme caillot qui, une fois enlevé, décèle un vaste décollement produit par un hématomé; dès que les caillots sont enlevés à la pince, la cavité est dakinisée et un gros drain mis en place.

Le 31 mai 1917. — Depuis quatre jours, le blessé souffre la nuit de fourmillements s'étendant au membre supérieur. Localement, la paroi antérieure de l'aisselle est soulevée par une tuméfaction pulsatile animée d'un souffle systolique et s'accompagnant de diminution d'ampleur du pouls radial.

Un anévrisme artériel s'est constitué.

Intervention le 1^{er} juin 1917 par Picqué, Laparade, Lacoste, Masmonteil.

Incision de Desault. Dès la section des muscles, on tombe sur la fausse poche anévrysmale constituée par le tissu cellulaire tassé tout autour de la masse des caillots. Cette poche s'étend de la clavicule à la paroi thoracique externe jusqu'au voisinage de l'O. S.

Après ligature de la branche thoracique de l'acromio-thoracique, on isole la poche d'abord de la paroi thoracique en dedans, puis du paquet vasculo-nerveux en dehors. A un moment, la poche se rompt : alors on évacue en hâte les caillots, une formidable hémorragie artérielle se produit. La compression de la sous-clavière, pratiquée par M. Lacoste, chirurgien, se montre inefficace; et il faut l'écarteur de M. Laparade pour mettre un terme à l'hémorragie en comprimant le paquet vasculo-nerveux contre le col chirurgical de l'humérus. Ce n'est pas sans difficulté qu'après isolement des troncs nerveux, on peut pincer simultanément artères et veines condensées dans un amas de tissus cellulux, l'artère présentant une plaie latérale ayant détruit la presque totalité de son cylindre : ligature des deux bouts. On résèque alors la masse des caillots, qui se poursuit loin vers la fente inter-scapulo-thoracique, comme au cours de l'évidement ganglionnaire de l'aisselle.

Détersion à l'éther. Suture métallique et au crin avec drainage
Décédé à 12 heures.

II. Hématomes enkystés et anévrysmes artériels.

OBSERVATION I

LE JEMTEL, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1913.

Anévrysme de l'artère axillaire gauche par plaie pénétrante par balle entrée dans la région sous-claviculaire gauche. Pas de pouls radial.

Intervention. Tissu fibreux cicatriciel comprimant l'artère et les deux racines du médian. Ce tissu enlevé, on trouve l'artère sectionnée et les deux bouts reliés par un cordon imperméable. Double ligature. Extirpation d'un névrome du médian. Guérison.

OBSERVATION II

LE JEMTEL, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1915.

Anévrisme de l'artère axillaire au-dessous du petit pectoral.

Blessé le 22 août 1914. Plaie en sétou sur la face externe du creux axillaire et au tiers moyen de la face externe du bras. Opération le 2 septembre. Incision du fond de l'aisselle au bord inférieur du grand pectoral. Double ligature, extirpation du sac. Guérison.

OBSERVATION III

LE MONIET, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1916.

Blessé le 1^{er} novembre 1914 par balle de fusil. Entrée paroi antérieure de l'aisselle gauche à deux travers de doigts au-dessous de la clavicule et sortie à travers l'omoplate.

Opération le 30 novembre. Incision sous-claviculaire et ligature de l'axillaire sous la clavicule. Le fil est d'abord mis en attente. Deuxième incision inter-pectoro-delloïdienne qui coupe les muscles grand et petit pectoral. Deuxième fil d'attente sur l'axillaire.

Les deux fils sont en amont et en aval de l'anévrisme qui est ouvert. Ligature de plusieurs artères et de la veine axillaire. Guérison.

OBSERVATION IV

LE MONIET, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1916.

Blessé le 4 janvier par balle entrée à gauche dans l'espace delto-pectoral. Logée dans la paroi latérale du thorax au niveau et en dedans de l'angle inférieur de l'omoplate. Opération le 28 juin. Incision verticale finissant à la clavicule à un travers de doigt en dehors de son milieu, suivant l'interligne delto-pectoral. Commencant à trois ou quatre centimètres sur le bras au-dessous du bord inférieur du grand pectoral. Section du grand et du petit pectoral. L'artère axillaire a été coupée assez bas derrière le tendon du grand

pectoral presque à l'origine de l'humérale. Ecart de trois centimètres entre les deux bouts. Ligature des deux bouts de l'artère sans extirpation du sac. Evacuation d'un hématome sous-cutané sans relation avec l'anévrisme.

OBSERVATION V

JACOMET, B. et M. de la Soc. de chir., 14 décembre 1916.

Anévrisme sacciforme artériel de l'axillaire droite. Résection du sac par voie transpectorale. Ligature de l'artère axillaire au-dessus et au-dessous. Guérison sans troubles trophiques ni circulatoires. Pas de poulx.

OBSERVATION VI

PRAT, B. et M. de la Soc. de chir., 22 novembre 1922.

Anévrisme de l'axillaire gauche d'origine traumatique. Plaie par balle. Ligature de la sous-clavière au-dessus du sac, de l'humérale en aval (Mondino). Guérison.

OBSERVATION VII

MONDINO, loco cit.

Anévrisme traumatique de l'axillaire gauche. Plaie par balle. Ligature de la sous-clavière. Extirpation du sac. Guérison.

III. Anévrismes artériels vrais.

OBSERVATION VIII

PRAT, B. et M. de la Soc. de chir., 1922.

Anévrisme de l'axillaire droite chez un syphilitique. Ligature de la sous-clavière et de l'humérale. Extirpation de la poche. Guérison.

OBSERVATION IX

LAGOUTTE, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1921.

Homme 59 ans, avec anévrisme artériel à deux lobes, un dans le creux sous-claviculaire et dans l'aisselle avec un prolongement au-dessous de la clavicule. Intervention 7 mai 1921. Incision en baïonnette dans le sillon delto-pectoral, longeant ensuite le bord supérieur de la clavicule, remontant de trois centimètres sur le bord antérieur du sterno-mastoïdien. Section du tendon du grand pectoral. Section de la clavicule, des insertions du chef claviculaire du sterno. Section du petit pectoral. Ligature de la sous-clavière entre les scalènes en aval de sa dernière branche. L'artère est sectionnée entre deux ligatures. L'axillaire est sectionnée en un point qui paraît sain entre deux ligatures posées entre la scapulaire inférieure et les circonflexes. Toutes les collatérales de l'axillaire sont liées à l'exception des circonflexes. Le sac est extirpé. A la fin de l'opération le pouls perceptible auparavant (en retard sur le côté sain) n'est plus perceptible. La main est un peu livide et refroidie. Dès le soir elle est chaude, toute crainte de gangrène est écartée. Le segment artériel mesure quatorze centimètres.

IV. Anévrismes artério-veineux.

OBSERVATION I

MÉRIEL ET ALIBERT, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 23 décembre 1914.

Blessé le 18 octobre 1924 par balle entrée par la face antérieure du moignon de l'épaule droite à quatre centimètres au-dessus du bord inférieur du grand pectoral, au voisinage de l'apophyse coracoïde.

Opération le 28 octobre. Incision de la partie la plus externe du creux axillaire chevauchant le bord inférieur du grand pectoral, aboutissant à un centimètre au-dessous du milieu de la clavicule;

section du grand et du petit pectoral. On trouve une tumeur allongée en fuseau de la grosseur d'une noix siégeant sur la fin du trajet de l'axillaire dans la portion recouverte par le grand pectoral. Ligature de l'artère au-dessus et au-dessous de l'anévrisme. Double ligature de la veine. Pas d'extirpation de la poche très adhérente aux nerfs du plexus brachial.

Suites opératoires simples. Huit jours après, taches violacées aux dernières phalanges du pouce et du cinquième doigt. Momification de ces phalanges, puis de tout le doigt. Amputation de ces deux doigts vers le vingtième jour.

OBSERVATION II

P. DUVAL, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 17 fév. 1915.

Blessé le 12 novembre 1914. Balle entrée à travers l'omoplate, non ressortie. Anévrisme artério-veineux de l'axillaire sous la clavicule gauche.

Opération le 16 janvier 1915.

Incision sus-claviculaire horizontale recourbée dans le sillon delto-pectoral; résection du tiers moyen de la clavicule. Fil d'attente sur la sous-clavière, en dehors des scalènes. Section du grand pectoral. Communication artério-veineuse à un centimètre au-dessous de la clavicule. Fil d'attente sur l'axillaire au-dessous de la fistule vasculaire. La veine sous-clavière est énorme. Ligature de la sous-clavière et de l'axillaire, le plus près possible de la fistule vasculaire. Exclusion bilatérale du segment artériel vascularisé. La veine n'est pas liée, étant donné son volume énorme et que le segment artériel exclu ne donne aucune branche. Reconstitution du grand pectoral. Guérison.

OBSERVATION III

P. MAUCLAIRE ET CH. MONOD, *B. et M. de la Soc. chir.*, 17 nov. 1916.

Blessure de la partie supérieure du bras présentant tous les signes d'un anévrisme artério-veineux axillaire. Opéré en juin 1915.

Tissu fibreux englobant le nerf médian et les vaisseaux huméraux.
Résection du paquet vasculaire. Le nerf fut désenclavé. Guérison.

OBSERVATION IV

P. MAUCLAIRE, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1916.

Anévrisme artério-veineux axillaire traité par la ligature de l'artère sous-clavière, deux mois après une blessure par balle ou éclat d'obus au niveau de la base du creux axillaire. Thrill sur le trajet des vaisseaux axillaires. Main froide, congestionnée. On ne sent pas le pouls radial.

OBSERVATION V

SOUBEYRAN, *B. et M. de la Soc. chir.*, 14 avril 1915.

Anévrisme artério-veineux axillaire consécutif à plaie par balle de fusil entrée à la face interne du bras gauche, près de l'aisselle, sortie à trois travers de doigts au-dessous de la clavicule. Opération le 18 janvier. Incision axillaire sous la clavicule. Ligature au-dessus de la tuméfaction pulsatile de l'artère et de la veine. Ligature au-dessous. Extirpation de l'anévrisme. Guérison.

OBSERVATION VI

ESCAT, *B. et M. de la Soc. chir.*, 1916.

Plaie de l'épaule droite par balle de fusil. Anévrisme artério-veineux de la portion moyenne des troncs axillaires. Intervention transpectorale. Quadruple ligature. Extirpation de la poche. Guérison.

OBSERVATION VII

P. MAUCLAIRE, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 1916.

Eclat d'obus dans l'aisselle. Ligature de la sous-clavière au Tréport. Persistance du thrill et d'un grand souffle à la partie postérieure et basse de l'épaule.

Première intervention sous bande d'Esmarch. Incision au niveau du bord inférieur du grand pectoral et du grand dorsal. Tissu fibreux entourant le nerf médian et les vaisseaux axillaires. La présence de la bande ne permet plus de retrouver le thrill. Excision des vaisseaux axillaires sur une hauteur de huit centimètres. Persistance du thrill et du souffle.

Deuxième intervention. On trouve un anévrisme artério-veineux avec veine très dilatée en un point; varice veineuse grosse comme une cerise plaquée contre l'artère axillaire, siégeant sous la clavicule. Résection de l'artère et de la veine à ce niveau. Guérison. Le pouls radial est très peu sensible.

OBSERVATION VIII

CHUTRO, B. et M. de la Soc. de chir., 1918.

Blessure par balle en mars 1915. Entrée en dedans de la carotide, sortie au niveau de l'épine de l'omoplate gauche. Souffle et thrill à la naissance des vaisseaux axillaires. Cyanose de la main. Pouls à peine perceptible. Pas de tumeur. Opération 19 avril 1916. Incision supra-claviculaire. Fil d'attente sous la sous-clavière. Incision sous la clavicule, artère petite, grosse veine. Communication à paroi souple, ligature latérale de l'artère et de la veine et section de la communication. Réapparition du pouls. Disparition de la cyanose et du refroidissement de la main. Guérison.

OBSERVATION IX

JACOB, B. et M. de la Soc. chir., 1920.

Blessé le 19 février, dans la région axillaire droite, par balle. Entrée sur la face antérieure du grand pectoral à quatre travers de doigts au-dessus de son bord inférieur. Orifice de sortie un peu plus grand à la même hauteur, sur la face postérieure du grand dorsal. Vaste ecchymose thoracique et dorsale s'étendant jusqu'à la crête iliaque. Cicatrisation des plaies sans suppuration. Reprise

du service de 1915 à 1918. Le 25 novembre 1919, syncope de la main droite. Disparition du pouls radial. Pas d'oscillations au Pachon. Retour du pouls le 26. Le 29 novembre tumeur anévrysmale de la grosseur d'une orange dans l'aisselle droite, plus rapprochée de la paroi postérieure. Opération le 25 décembre 1919. Voie de Fiolle et Delmas. Le pédicule de la tumeur atteint en haut artère et veine axillaire au point où l'artère est croisée par les deux racines du médian, en bas s'arrête un peu au-dessus de la scapulaire postérieure. Quadruple ligature. La ligature inférieure porte immédiatement en amont de la scapulaire inférieure. La veine est thrombosée. Suites normales. Pas de gangrène.

V. Lésions de l'artère axillaire traitées par la suture.

OBSERVATION I

GRÉGOIRE, B. et M. de la Soc. de chir., 1919.

Blessé à l'épaule, le 18 juillet 1918, par balle entrée sur la paroi externe du creux de l'aisselle. Pas de gonflement ni varice ni changement de coloration des téguments. Thrill à renforcement systolique. Pas de pouls radial gauche. Douleur dans le bras et l'avant-bras. Diminution de la force. Refroidissement léger de la main. Intervention 16 octobre 1918. Incision sur le trajet de l'axillaire à sa partie inférieure. Large dilatation des veines. L'artère axillaire est petite, cachée dans un tissu cicatriciel. Ligature de la veine au-dessus et au-dessous du sac veineux. Ligature de la communication artério-veineuse. Le pouls radial est senti. La ligature latérale de l'artère a lâché dans la soirée. Réintervention. Suture en deux plans de l'orifice artériel. Guérison. Tension égale des deux côtés : Mx 15; Mn 10 1/2.

OBSERVATION II

P. MOURE, B. et M. de la Soc. de chir., 29 mars 1922.

Plaie de la région axillaire droite par balle de revolver. Orifice d'entrée à la partie moyenne du grand pectoral. Sortie à la pointe de l'omoplate. Hématome sous-pectoral. Disparition du pouls radial. Opé-

ration douzième heure. Incision verticale à partir du milieu de la clavicule et section du grand pectoral. Infiltration sanguine de la gaine des vaisseaux. L'artère est complètement sectionnée et ses deux bouts rétractés, distants l'un de l'autre de deux centimètres, ne saignent plus. La veine est sectionnée dans les deux tiers de sa circonférence antérieure. Ligature des deux bouts de la veine. Suture bout à bout de l'artère après régularisation. Suites opératoires : Le pouls est perceptible le troisième jour. Le malade revu onze mois après présente un pouls radial aussi fort que du côté opposé. On perçoit les pulsations de l'artère axillaire en déprimant le grand pectoral un peu atrophié par la suture. Tous les battements cessent quand on comprime la sous-clavière sur la première côte.

OBSERVATION III

LAPORTE, B. et M. de la Soc. de chir., 21 juin 1922.

Coup de couteau sous la clavicule gauche, le 12 avril 1920. Hématome diffus, pulsatile, de la région thoracique et axillaire avec affaiblissement du pouls radial.

Opération le 10 mai. Fil d'attente sous la sous-clavière en dehors des scalènes. Ouverture large de l'aisselle par section du grand pectoral. Plaie transversale de l'axillaire intéressant un peu plus du tiers de sa circonférence, située au-dessus de la scapulaire inférieure. Section de la sous-clavière par le fil d'attente. Ligature des deux bouts. Suture latérale de l'artère axillaire. Guérison sans gangrène.

OBSERVATION IV

PROUST, B. et M. de la Soc. de chir., 21 juin 1922.

Section totale de l'artère axillaire dans l'aisselle avec sections nerveuses multiples. Suture circulaire. Dès la suture terminée, le pouls reparait à la gouttière radiale. Le malade n'a fait aucun trouble de la nutrition du membre.

OBSERVATION V

P. HALLOPEAU, *B. et M. de la Soc. de chir.*, 7 juin 1922.

Plaie latérale de l'artère axillaire au cours d'une libération nerveuse pour paralysie du cubital et du médian. L'artère déchirée sur une longueur de dix millimètres environ fut suturée. La circulation se rétablit complètement et la guérison se fit sans incidents.

CONCLUSIONS

1° L'étude des clichés radiographiques permet de mettre en évidence, au niveau de l'artère axillaire, deux sortes de voies anastomotiques : les voies courtes représentées par les anastomoses intramusculaires et les voies longues représentées par les branches terminales des grosses collatérales qui forment, à côté de la voie principale, une voie collatérale secondaire cervico scapulo-humérale et thoracique. Au niveau de la zone dangereuse de Derocque et Soupart, il existe des anastomoses importantes unissant la sous-scapulaire, le cercle des circonflexes et l'humérale profonde ;

2° La dissection n'arrive pas à mettre en évidence les anastomoses intramusculaires, sauf au niveau du deltoïde et du long triceps. Malgré cela, on ne peut pas dire qu'au niveau du membre supérieur les anastomoses macroscopiques soient rares car par la dissection on peut constater des anastomoses par inosculution dans la fosse sous-épineuse, au niveau du cercle des circonflexes, et de nombreuses anastomoses rétiiformes périostiques, périarticulaires, périépiphysaires. Au niveau de la zone dangereuse, des anastomoses dissécables unissent l'humérale, mais surtout l'humérale profonde au cercle des circonflexes ;

3° Chez le chien, après ligature de l'artère axillaire, la circulation se rétablit toujours quel que soit le mode d'interruption du courant sanguin. Ce rétablissement a lieu par dilatation des voies anastomotiques longues, préexistantes, peut-être avec néo-formation des vaisseaux (point que nous n'avons pas pu élucider), puis par rétablissement du sens du courant principal à l'aide d'anastomoses directes développées entre les deux bouts

de l'artère et dues à la dilatation des *vasa-vasorum*, ou, lorsque les bouts artériels sont très éloignés, à la dilatation des artères des nerfs qui prennent, au prorata de la durée des expériences, un volume considérable ;

4^e La clinique nous apprend que la ligature de l'artère axillaire peut se faire à tous les niveaux, la ligature des branches collatérales est même possible. Le pronostic est aggravé, quel que soit le niveau de la ligature, du fait de l'existence d'un volumineux hématome, de grosses lésions musculaires, osseuses, veineuses ou nerveuses, enfin du fait de l'infection. Celle ci paraît être, plus que l'ischémie due à la ligature, le facteur le plus redoutable de gangrène, par la thrombose qu'elle provoque et les embolies qu'elle lance dans le système des collatérales.

VU, BON A IMPRIMER :

VU : *Le Doyen,*
C. SIGALAS.

Le Président,
P. BÉGOUIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Bordeaux, le 2 avril 1925.
Le Recteur de l'Académie.

F. DUMAS

BIBLIOGRAPHIE

- AUVRAY. — Quinze anévrismes traumatiques opérés. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 14 avril 1915.
- BALLANCE (Ch.) et EDMUNDS (W.). — A treatise on the ligation of the great arteries in continuity with observations on the nature, progress and treatment of aneurism. London, 1891.
- BARCLAY. — A description of the arteries of the human body. Edimbourg, 1818.
- BARTHOLDY. — Die arterien der Nerven, Morphologischen arbeiten. Bd VII, 1897.
- BAYER. — Contribution à l'anatomie comparative de l'artère de la partie supérieure du bras. *Morph. Jahrb.*, Bd XIX, 1893.
- BERGMANN, cité par HOEFFNER. — *Arch. f. Klin. Chir.*, 1903, Bd LXX, p. 418.
- BICHAT. — Traité d'anatomie descriptive, t. IV. Paris, an XI.
- BOLOGNESI. — Su la formazione del circolo collaterale degli arti. *La Chirurgia degli organi di movimento*, décembre 1919, vol. III, fasc. 5.
- BONFILS. — Thèse de Paris, 1898.
- BOTHÉZAT. — Contribution à la chirurgie des artères. Thèses de Montpellier, 1893-1894.
- *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique*, 1894.
- BOYER. — Maladies chirurgicales. Paris, t. II, p. 93.
- BROCA (P.). — Des anévrismes et de leur traitement. Paris, 1856.
- BRAU TAPIE. — Hématome anévrysmal diffus consécutif à une hémisection de l'axillaire. Double ligature. Guérison. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 22 novembre 1922.
- *British Journal of Surgery*, 1915-1916.

- BROCO, HEYMAN et MOUCHET. — Les artères des nerfs. *Bull. et mém. de la Soc. d'anat. de Paris*, t. XVII, 1920.
- CHAUVEAU et ARLOING. — Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Baillères et fils, 1905.
- CLOQUET (H.). — Traité d'anatomie descriptive. Paris, 1822.
- COOPER ASTLEY. — Œuvres chirurgicales traduites par E. Chassaignac et G. Richelot. Société typographique belge, Bruxelles, 1837.
- CRUVEILHER. — Anatomie descriptive, t. II, Paris, 1835.
- DELBET. — Sur le traitement des anévrismes artériels. IX^e Congrès français de chirurgie, 1895.
- DEPAGE. — Blessures des vaisseaux. Conf. chir. interalliée 1917; *Archives de médecine et de chirurgie militaire*, 1917.
- DEROCQUE. — Rupture traumatique de l'artère axillaire. Ligature des deux bouts. Sphacèle consécutif du membre. Désarticulation de l'épaule. Guérison. *Gazette des hôpitaux*, 7 octobre 1897.
- DOBROWOLSKAJA. — Zur Technick der Operationen in der gegend der subclaviculären Gefässe. *Ruskij Wratsch.*, 1916.
- DUVAL (Marcellin). — Traité de l'hémostasie, 1855.
- ELLENBERGER et BAUM. — Anatomie descriptive et topographique du chien. Paris, Reinwald, 1894.
- ESCAT. — Réflexions à propos de trois cas d'anévrismes artério-veineux. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 13 décembre 1916.
- FICHERA. — Sul circolo collaterale contributo sperimentale alla fisiopatologica del sistema circolatorio. *Lo Sperimentale*, anno LIX, fasc. 1, genn.-febb. 1905.
- FIOLLE et DELMAS. — Découverte des vaisseaux profonds. Paris, 1917, Masson.
- GAUDIN. — Données historiques sur le mécanisme du rétablissement circulatoire après les ligatures artérielles au niveau des membres. Thèse de Lyon, 1922.
- GENTES (L.) et AUBARET. — Documents recueillis à l'Institut anatomique de la Faculté de médecine de Bordeaux. *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, juin 1908.
- GESSELEVITSCH. — Chirurgische Anatomie der Art. Axillaris. *Archiv für Klin. Chir.*, 1923.

- GUATTANI. — De externis aneurysmatibus. Rome, 1772, Histor XV, in Coll. de Lauth.
- HALSTED. — A striking elevation of the temperature of the hand and forearm following the excision of a subclavian aneurism.
— *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, july 1920.
— Der partielle verschluss grosser Arterien. *Archiv für Klinische Chir.*, Bd CV, Heft 3, 1914.
— *The Journal of experimental medecine*, 1909, 1916.
— *Bull. Johns Hopkins Hospital*, 1912, XXIII.
- HENLE. — Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Bd III, Gefäs Lehre, Braunschweig, 1868.
- HODGSON. — Maladies des artères et des veines, 1919.
- HOOKE. — The fonctionnal activity of the capillaries and venules. *The American Journal of physiology*, novembre 1920.
- HUNTER (J.). — Œuvres complètes, trad. française. Paris, 1843, t. III.
- JACOB. — Conf. chir. interalliée, 1917; *Archives de médecine et de chirurgie militaire*, 1917.
- JACOMET. — Trois cas d'hématomes anévrismaux diffus. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 13 décembre 1916.
- JEANNENEY et MASSÉ. — Société anatomo-clinique de Bordeaux, in *Journal de médecine de Bordeaux*, 23 février 1923.
- KAZENSTEIN. — Ueber Entstehung und Wesendes arteriellen Kollateralkreislaufes. *Deutsche Zeitsch. f. Chir.*, Bd LXXVII, 1905.
- KOCH. — *Arch. f. Klin. Chir.*, 1869.
- KÜTTNER. — *Beiträge zur Klinische Chir.*, 1916-1921.
- LAGOUTTE. — Anévrisme sous-clavi-axillaire. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1921.
- LA ROQUE (P.). — *Annals of Surgery*, march 1921.
- LATSCHENBERG und DEHANA. — Beiträge zur Lehre von den reflectorischen Erregungen der Gefässmuskeln. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd XII.
- LAUTH. — Anomalies dans la distribution des artères de l'homme. In *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, 1833.
- LE JEMTEL. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 17 novembre 1915.

LE MONIET. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1916.

LERICHE et POLICARD. — Physiologie pathologique du rétablissement circulatoire après ligature haute de l'iliaque externe et mécanisme de l'adaptation fonctionnelle des artères du type élastique après ligature. *Lyon chirurgical*, t. XVIII, n° 3, mai-juin 1921.

LEXER. — Die operation der Gefässverletzungen unsw. *Deutsch. Zeitschr. f. Chir.*, 1916.

MACALISTER. — Morphologie du système artériel chez l'homme. *Journ. of anat.*, 1866.

MAKINS (G.). — Conf. chir. interalliée, mars 1917.

MATAS. — Occlusion of large surgical arteries with removal metallic bands. *Amer. med. Assoc.*, 61^e session, june 1910.

MAUCLAIRE. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1916.

MAUGERI. — Ricerche sperimentale sugli effetti della ligatura dei vasi del arto inferiore. Comm. XXII Adunanza Soc. ital. chir. *Il Tommasi*, vol. V, genn. 1910

MÉRIEL et ALIBERT. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1914.

MONOD et VANVERTS. — XXII^e Congrès de chirurgie, 1909; *Revue de chir.*, 1910

MORESTIN. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1914.

MOURE (P.). — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 29 mars 1922

MÜLLER (E.). — Beiträge zur Morphologie des Gefässsystems. I. Die Armarterien des Menschen Anat., Heft 1903; II. Die Armarterien der Säugetiere Anat., Heft 1904; III. Zur Kenntnis der Flügelarterien der Pinguine Anat., Heft 1908.

NEY. — Du rôle des veines dans la circulation collatérale. *Revue de chir.*, 30 décembre 1912, t. XLVI.

NIELLE. — Étude sur l'importance des veines dans la circulation artérielle collatérale. Travaux de la clinique chirurgicale du professeur Oppel, 1910, t. II.

NOTHNAGEL. — Ueber Anpassungen und Ausgleichungen bei pathologischen Zuständen, I, II, III, Abhandlung Die entstehung des collateralkreislaufs. *Zeitschr. f. Klinische Medicin*, Bd X, S. 208; Bd XI, S. 217; Bd XV, S. 42, 1886-1889.

- OFFERGELD. — Ueber die Unterbindung des grossen Gefaesse des unterleibes. *Deutsch. Zeitschr. f. Chir.*, Bd LXXXVIII, 1907.
- ORECCHIA. — Su la ligatura simultanea della arteria e della vena femorale Attidel. VII^e Congresso medico regionale Ligure Sarzana, 7-9 luglio 1901.
- PAULET et SARRAZIN. — Traité d'anatomie topographique. Paris, 1867-1870.
- PICQUÉ (R.). — Traité pratique d'anatomie chirurgicale, 1913.
— *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1916.
- POIRIER. — Traité d'anatomie humaine, t. II, fasc. 2.
- POLICARD. — Étude de la circulation capillaire chez l'homme pendant l'excitation des nerfs sympathiques périartériels et la ligature artérielle. *Lyon chirurgical*, novembre 1920.
- POPOWSKI. — Le système artériel chez les singes en comparaison avec celui de l'homme. Tomsk, 1894.
— *Anat. Anz.*, Bd X, n^{os} 2, 3, 4, 1894.
- PORTA (Luigi). — Delle alterazioni patologiche delle arterie per la ligatura e la torsione. Milan, 1843.
- PRAT. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 29 novembre 1922.
- QUAIN. — Anatomy and operative surgery of the arteries of the human body. Londres, 1844.
- QUÉNU et LEJARS. — Étude anatomique sur les vaisseaux sanguins des nerfs. *Archives de neurologie*, t. XXIII, 1892.
- RASSAT. — Thèse de Lyon, juillet 1921.
- SAPPEY. — Traité d'anatomie descriptive, t. II, Paris, 1876.
- SCARPA. — Réflexions et observations anatomico-chirurgicales sur l'anévrisme. Trad. Delpech, Paris, 1813.
- SENCERT. — Congrès international de chirurgie, 1920.
— Blessures des vaisseaux. Coll. Horizon, 1917.
- SOUBEYRAN. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1915.
- SOUPART. — *Belgique médicale*, 1898.
- STEFANI. — Della influeza del sistema nervoso sulla circolazione collaterale. *Lo Sperimentale*, t. LVIII, 1886-1887.
- TALMA. — Ueber die collaterale circulation. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd XXIII, 1880.
- TESTUT. — Traité d'anatomie humaine.

- TICHOMIROFF. — Les variations des artères et des veines du corps humain. Kiev, 1903.
- TIEDMANN. — Tabulæ arteriarum. Carlsruhe, 1822.
- TUFFIER. — *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1910.
- VANVERTS et LOOTEN. — *Écho médical du Nord*, 1909.
- VAN KEND. — Conf. chir. interalliée, mars 1917.
- VENIN. — Réunion médico-chirurgicale de la V^e armée, 1916.
- VOGT et YUNG. — Anatomie comparée pratique. Reinwald, Paris, 1894.
- VRIESE (B. DE). — Recherches sur l'évolution des vaisseaux sanguins des membres chez l'homme. *Arch. biol.*, t. XVIII, 1902.
- Ueber die Entwicklung der Extremitäten bei den Säugetieren. *Verh. d. Anat. Ges.* 16 Vers. Halle a S. Erg. Heft z. *Anat. Anz.*, Bd XXI, 1902.
- WINSLOW. — Exposition anatomique de la structure du corps humain. Paris, chez Guillaume Desprez, 1732.
- WOLFF. — *Beitrage zur Klin. Chir.*, 1908.
- ZUCKERKANDL. — Zur anatomie und Entwicklungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Meckels und Bonnet *Anat. Heften*, 1894.
- ZUNTZ. — Beiträge zur kenntniss der Einwirkungen der athmung auf den Kreislauf. *Arch. f. d. ges. Physiologie*, Bd XVII, 1878.

